

TRAITÉ COMPLET
DE MÉCANIQUE
APPLIQUÉE AUX ARTS.

IMPRIMERIE DE FAIN, RUE DE RACINE, PLACE DE L'ODÉON.

TRAITÉ COMPLET

DE MÉCANIQUE

APPLIQUÉE AUX ARTS,

CONTENANT l'Exposition méthodique des théories et des expériences les plus utiles pour diriger le choix, l'invention, la construction et l'emploi de toutes les espèces de machines;

PAR M. J.-A. BORGNIS,

INGÉNIEUR ET MEMBRE DE PLUSIEURS ACADÉMIES.

Des Machines d'Agriculture.

PARIS,

BACHELIER, LIBRAIRE, QUAI DES AUGUSTINS.

1819.

PRÉFACE.

Le nombre des machines et des instrumens appliqués aux besoins de l'agriculture est immense ; leur énumération seule remplirait un volume et n'aurait d'autre utilité que de satisfaire la curiosité d'un petit nombre de lecteurs, en nous portant hors du cadre dans lequel nous avons eu l'intention de nous renfermer. C'est pour les agriculteurs, proprement dits, que nous écrivons ; c'est pour ces hommes précieux dont la vie est entièrement consacrée à servir de pères nourriciers au genre humain, que nous avons entrepris de décrire les machines qui peuvent leur être le plus utiles et qui n'exigent pas de grandes dépenses. Nous n'avons cependant pas négligé de fournir, aux hommes riches et puissans qui se livrent par goût à l'agriculture, les moyens de tirer avantage des découvertes les plus utiles que les hommes éclairés ont faites dans ce premier des arts. Certaines machines que nous décrirons deviendraient trop dispendieuses pour la plupart de ceux qui dirigent et exécutent le travail des champs ; mais elles seront entre les mains des hommes, auxquels la fortune a souri, de puissans moyens de propager les améliorations, en devenant les bienfaiteurs de ceux qui les entourent.

A quelques exceptions près nous donnerons dans nos des-

a

criptions, la préférence aux machines dont le succès est assuré, soit par une longue série d'expériences, soit par l'assentiment unanime des plus habiles agriculteurs; elles seront utiles au plus grand nombre, et sous ce point de vue nous aurons atteint le but que nous nous sommes proposé.

Simplicité, solidité, construction facile, léger entretien, sont des qualités que les machines destinées à l'agriculture et à l'économie rurale et domestique devraient toujours avoir. Il n'est cependant pas possible en mécanique de remplir constamment et simultanément toutes ces conditions; mais les solutions qui s'en écartent le moins doivent être regardées comme les meilleures.

Il est un luxe que l'on peut admettre sans difficulté dans quelques constructions mécaniques, mais il doit être sévérement banni des machines qui servent à l'agriculture, et dans lesquelles chaque partie doit porter évidemment son caractère d'utilité.

Nous appelons luxe mécanique, non-seulement tout ce qui ne contribue qu'à orner et à embellir une machine, mais encore ce dont l'utilité ne compense pas suffisamment la dépense ou la sujétion.

Les machines agricoles, spécialement destinées à des personnes dont les moyens pécuniaires sont limités, manqueraient évidemment leur but si, pour les acquérir, il fallait débourser un prix trop élevé, ou si l'entretien en était onéreux.

Ce motif a rendu à peu près inutiles des inventions d'ailleurs très-estimables, et a fait préférer des procédés moins parfaits, mais plus accessibles. Si, par exemple, l'on compare la belle machine anglaise à battre le blé, machine qui produit son effet avec toute la précision et la célérité désirables; si on la compare au rouleau à dépiquer (l'antique *plostellum punicum*) beaucoup moins actif, on ne pourra nier que celui-ci, d'une construction simple et facile, d'une entretien nul, n'ait rendu de bien plus grands services. L'usage de cette machine, aussi simple qu'utile, s'est perpétué depuis plusieurs siècles chez divers peuples. L'autre, dont la construction ingénieuse, mais compliquée, exige la main d'un artiste habile, et dont le prix est incomparablement plus fort, n'a pu, jusqu'à ce jour, être employée que par quelques riches propriétaires (du moins sur le continent) et son usage ne deviendra général que dans le cas où l'on parviendrait à la rendre *banale* à l'instar des moulins ordinaires.

Les machines rurales qui auraient des parties compliquées et délicates, sujettes à de fréquens dérangemens, et qui exigeraient des soins minutieux ne seraient nullement appropriées à leur but. La complication et la fragilité ont été les causes qui ont fait abandonner la plupart des semoirs qui ont été proposés en divers temps.

Nous devons signaler aux constructeurs des machines agricoles une cause de complication qu'on doit éviter avec d'au-

b

tant plus de soin, qu'elle se présente sous des formes séduisantes et trompeuses, et qu'elle dérive d'un principe bon en lui même, mais qui devient vicieux lorsqu'on lui laisse prendre trop d'extension. Ce principe consiste dans la substitution du jeu de la machine au travail de l'homme. Il est indubitable que cette substitution est avantageuse toutes les fois que le travail étant pénible ou dispendieux, on peut le remplacer par des mécanismes simples et bien moins coûteux. Mais si, au contraire, ce travail n'est qu'un léger surcroît de celui qui est indispensable, et qu'on ne peut supprimer, et si la substitution de l'action mécanique ne s'effectue que par des moyens dont le prix n'est point en rapport avec l'utilité réelle; dans ce cas, cette substitution doit être regardée comme un objet de luxe qui pourra exciter l'admiration des curieux, mais qui ne méritera pas l'estime des artistes intelligens.

A l'appui de cette assertion nous citerons un exemple. On sait que les moulins à vent à rotation verticale veulent être orientés suivant la direction du vent, et que toutes les fois que cette direction change il faut que la cage ou bien la calotte du moulin éprouve un petit mouvement de rotation autour de son axe, afin que la ligne du vent soit constamment perpendiculaire au plan de rotation du volant.

Les Hollandais sont parvenus par des moyens les plus simples à employer le vent même pour orienter le volant des machines qui élèvent l'eau dans leurs *polders*. Ces machines,

dont le travail n'a nul besoin d'une exacte uniformité, n'exigent point la surveillance continue d'un homme spécialement destiné à les diriger. Une telle circonstance rend évidemment la méthode hollandaise fort utile.

En Angleterre, l'on a voulu aussi employer le vent pour orienter les grands moulins à mouture, et même pour faire subir, à la surface habillée des ailes, des variations analogues à celles du vent. Mais on n'a pu obtenir ces effets que par des mécanismes compliqués, d'une exécution plus difficile que solide, et qui, étant sujets à des dérangemens, exposent les moulins à des chômages préjudiciables. L'utilité de la méthode anglaise est plus illusoire que réelle, puisque l'assistance d'un meunier est indispensable dans ces sortes de moulins, et puisque les opérations dont on a voulu le soulager n'absorbent que quelques quarts d'heures dans sa journée, et ne sont point pénibles, si le moulin est bien construit.

Dans le cours de ce Traité nous aurons soin d'indiquer quelles sont les qualités que doivent avoir les diverses machines agricoles, et quels sont les inconvéniens qu'on doit soigneusement éviter dans chacune d'elles.

Ce traité est divisé en quatre livres dont le premier est consacré aux machines aratoires ; le second aux machines et aux instrumens qui servent à récolter les produits du sol, et à leur donner les préparations premières ; le troisième, à celles employées pour épurer les grains et les réduire en farine;

le quatrième enfin aux pressoirs et aux autres machines qui servent à la confection du vin, du cidre et des huiles.

Le premier livre, divisé en quatre chapitres, donne d'abord une description circonstanciée des araires et des diverses espèces de charrues, avec une indication des principes qui doivent servir de guide pour bien construire ces précieuses machines. Il contient ensuite l'examen comparatif et le détail de toutes les autres machines aratoires, c'est-à-dire, de toutes celles qui ont pour but de donner au sol les préparations exigées par les diverses cultures ; tels sont les herses, les rouleaux, les ravales, les grandes ratissoires, les étaupinières, les buttoirs, l'utile machine de *Ponti* pour nettoyer avec facilité un terrain encombré de pierres, les extirpateurs, les scarificateurs, les houes-à-cheval, et enfin les diverses espèces de semoirs.

Le second livre renferme trois chapitres, dont le premier fait connaître les faux simples et à râteaux, les faucilles, le peigne à récolter (le *pecten* des anciens), l'antique machine gauloise à moissonner, décrite par *Palladius*, la machine anglaise à faner, celle qui sert à ramasser le foin avec célérité; en un mot les diverses machines et instrumens employés, soit dans la moisson, soit dans la fenaison.

Le second chapitre de ce livre contient la description des machines pour hacher, trancher et broyer les fourrages, et celle de la machine de *Fellemberg*, pour écraser la graine de cuscute, qui souvent est entremêlée avec celle de luzerne. Les

diverses méthodes de battre le blé forment le sujet du troisième chapitre, on y trouve l'indication du *trillo* espagnol, du *ruotolo* italien; des modifications apportées au rouleau à dépiquer, par MM. *de la Martine*, *de Saint-Amans*, *de Puymaurin*; des machines à rouleaux, et spécialement de celles en usage dans la Haute-Lusace; et enfin du *thranshing-mill* des Anglais, avec les modifications que MM. *Meickle*, *Tunstal*, *Lyster* ont successivement apportées à cette belle invention.

Le premier chapitre du troisième livre contient la description des vans, cribles et tarares qui servent à épurer le blé, des instrumens ou machines qui ont rapport à la conservation des grains; tels que les paniers de l'abbé *Villin*, les greniers à ventilateurs de *Duhamel*, etc.; et en dernier lieu, des tamis, frappans, dodinages et bluteaux cylindriques qui séparent la farine d'avec les gruaux, les recoupes et le son.

Le second chapitre, qui est le plus étendu et l'un des plus importans de ce traité, contient tout ce qui est relatif aux moulins; nous avons examiné, pièce par pièce, toutes les parties qui les composent, nous avons indiqué quelles sont les formes, les dimensions et les dispositions qu'elles doivent avoir. Nous avons décrit les diverses espèces de moulins à aubes, à augets, à roue pendante, à cuve, à réaction, à vent, à manége, à bras et à vapeur; et nous avons donné les règles les plus certaines qui doivent servir à en diriger la construction.

Le troisième chapitre renferme la description des râpes, des machines à monder le riz et à perler l'orge, de celles en usage dans les brasseries, et enfin des moulins pour pulvériser les os.

Le dernier livre traite des pressoirs à vin, à cidre, à huile, et en général de toutes les autres machines employées dans la confection de ces liquides ; il est terminé par la description des *beurrières*, machines qui servent à la formation du beurre.

Nous n'avons pas négligé les détails historiques lorsqu'ils nous ont paru instructifs et dignes d'intérêt. Nous avons donné à l'examen des machines les plus utiles, toute l'étendue compatible avec les bornes de cet ouvrage. Notre but a été d'éviter la prolixité; mais, autant qu'il nous a été possible, nous avons fait en sorte de ne rien omettre de ce qui nous a paru d'une utilité bien constatée ; enfin, nous n'avons épargné ni soins, ni peine pour disposer avec ordre et clarté les nombreux objets contenus dans ce volume.

TABLE
DES MATIÈRES.

PAGES.

PRÉFACE. . . . . j.

LIVRE PREMIER.

Machines aratoires.

CHAP. I. Bêches, houes, araires et charrues. 2
II. Herses, rouleaux, ravales, ratissoires et étaupinières.. . . . 60
III. Houes-à-cheval. 69
IV. Semoirs. 76

LIVRE SECOND.

Machines et instrumens qui servent à récolter les produits du sol, et à leur donner les préparations premières.

I. Machines et instrumens employés dans la moisson et la fenaison. 90
II. Hache-Pailles, coupe-racines, et machines pour écraser les avoines. 99
III. Du Battage du blé. 108

LIVRE TROISIÈME.

Épuration des grains et mouture.

I. Cribles, tarares et bluteaux. 127
II. Des Moulins. 143

III. Râpes, machines à monder et perler les grains, moulins à drèche, et moulins pour pulvériser les os. 229

LIVRE QUATRIÈME.

Pressoirs et autres machines pour l'extraction des vins, du cidre et des huiles.

I. Pressoirs à vin et à cidre 245
II. Machines à extraire les huiles d'olives, de faînes et autres graines oléagineuses, et cylindres à écraser les cannes à sucre, etc. 261
III. Beurrières ou Bat-à-Beurre. 285

ERRATA.

Page 22, ligne 24, ou *a* est de douze pouces, *lisez :* ou *a b* est de douze pouces.
63, —— 12, herse carrée, Pl. XI, *lisez* : Pl. IX.
73, —— 11, Bın otsextirpateurs, *lisez :* Binots extirpateurs.
154, Partout où il y a brai ou brais, *lisez :* braie ou braies.
159, ligne 2, madriers *n n*, fig. 2, *ajoutez :* Pl. XXI.
168, —— 10, cette corde s'enveloppe, *lisez :* la corde *h h* s'enveloppe.
229, —— 12, peler, *lisez :* perler.
235, —— 18, la capsu le ou balle, *lisez :* la capsule ou balle.
242, —— 29, *lepileur d'ampligny*, lisez : *le pileur d'Apligny*.
248, —— 24 et 25, *m m*, *lizez : m' m'*.
248, —— 30, Pl XXI, *lisez :* Pl. XXVI.

DES MACHINES D'AGRICULTURE.

LIVRE PREMIER.

Machines aratoires.

1. Nous appelons machines aratoires toutes celles qui ont pour but de produire un des effets suivans : 1°. de disposer la terre à recevoir les germes des plantes qu'on doit lui confier, et à élaborer les sucs alimentaires propres à en favoriser le développement ; 2°. de déposer avec économie et convenance les germes dans la terre préparée par le labour ; 3°. de recouvrir les semences d'une couche de terre suffisante pour les garantir tout à la fois de la rapacité des oiseaux et de l'action immédiate du soleil ; 4°. d'extirper les plantes parasites.

2. Les quatre chapitres de ce premier livre sont consacrés à la description et à l'examen des machines aratoires.

CHAPITRE PREMIER.

Bêches, Houes, Araires, Charrues.

3. On laboure la terre, c'est-à-dire; on fend sa surface, on la retourne, on la rend friable et légère, on l'ameublit, au moyen d'instrumens simples mis en action immédiatement par l'homme, ou bien au moyen de machines traînées par des bœufs, des buffles, des chevaux, ou autres animaux. Les instrumens de labour sont les *bêches* et les *houes*. Les machines sont les *araires* et les *charrues*.

Bêches, Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

4. La bêche est un instrument de fer, tranchant, large, aplati, d'environ un pied de long, sur huit à neuf pouces de large, et emmanché d'un bâton de trois pieds de long. On connaît plusieurs sortes de bêches, les principales sont représentées Pl. I, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.

5. En général, quelle que soit leur forme, les bêches doivent, autant que possible, réunir la solidité à la légèreté.

6. Le tranchant de ces instrumens doit être d'acier trempé, afin qu'il puisse couper les racines de moyenne grosseur, sans être sujet à s'émousser contre les pierres.

7. Les meilleures bêches sont celles qui sont fabriquées avec une excellente étoffe (*a*), martinée avec soin, et d'une bonne proportion.

(*a*) Les ouvriers en fer appellent *étoffe* un mélange d'acier et de fer, avec lequel ils fabriquent des pièces qui doivent faire ressort, ou qui doivent avoir un tranchant solide. Les lames que l'on superpose pour faire l'étoffe sont en nombre impair, 3, 5, 7 ou 9, etc. La première et la dernière sont en fer,

8. Il y a deux manières de réunir le manche d'une bêche avec sa pelle; la première, qui est la plus usitée, consiste dans l'emploi d'une douille qui surmonte la pelle dont elle fait partie, comme on le voit en *a a a a*, fig. 4, 5, 6, 7, Pl. I.

9. La seconde manière est représentée fig. 1, 2, 3; le manche *a* est terminé dans sa partie inférieure par une plaque *b*; l'un et l'autre sont taillés dans la même pièce de bois. La pelle *c c* a, dans sa partie supérieure, une cavité *d*, exactement de même forme et de même grandeur que la plaque *b* qui doit y être insérée; plusieurs clous, fixés le long des bandes *ff*, unissent la pelle au manche. Cette méthode offre plus de solidité que la précédente. En général les bêches à douille ont l'inconvénient de se plier et de se casser au point où la douille commence à s'élever au-dessus de la pelle.

10. Les pelles des bêches sont ordinairement trop minces dans la partie supérieure sur laquelle le pied repose lorsqu'il s'agit de l'enfoncer dans la terre; il en résulte que le fer blesse la plante du pied qui la comprime, et souvent les plus gros souliers ne suffisent pas pour la garantir d'une impression douloureuse.

11. Des laboureurs ingénieux ont imaginé un moyen bien simple pour éviter cet inconvénient grave. Ce mécanisme, représenté en *b*, fig. 6, s'appelle *hoche-pied*, et n'est autre chose qu'une petite barre saillante qui fait corps avec un anneau enfilé dans le manche de la bêche. Le laboureur place la barre du hoche-pied à droite ou à gauche, suivant le pied avec lequel il juge plus commode de bêcher.

---

ainsi que toutes celles qui, dans l'ordre numérique, sont indiquées par les nombres impairs; celles qui sont en acier sont désignées par les nombres pairs. On les soude ensemble à la forge. L'étoffe est d'autant meilleure qu'il y a un plus grand nombre de lames.

12. La bêche, fig. 9, a aussi une sorte de hoche-pied *a* qui est immobile. Cette bêche, appelée *bêche-liquet*, est en usage dans quelques départemens méridionaux; elle est composée de deux plaques de fer minces et tranchantes, réunies par le bas, ouvertes par le haut. On insinue entre elles la plaque du manche *b* dont la largeur est égale à celle des lames, elle est taillée en coin. Plusieurs clous réunissent les lames à la plaque.

13. La bêche luquoise, fig. 7, présente quelques particularités remarquables. Elle a un hoche-pied fixe *b*, un très-long manche, le laboureur ne l'enfonce pas perpendiculairement ou à peu près, comme cela se pratique, lorsqu'on se sert des bêches communes, mais il l'enfonce très-obliquement. Il ne se contente pas de retourner la terre que la bêche a détachée, mais il la jette à quelques pieds de distance, ce qui produit le double avantage de bien émietter les mottes, et de donner au laboureur la faculté de relever avec facilité les parties les plus basses du champ.

14. La bêche triandine, fig. 5, est employée dans les terrains pierreux et graveleux.

15. Tous les agronomes affirment d'un commun accord que le labour à la bêche est le meilleur, c'est-à-dire, qu'il est le plus profond et le plus égal, mais d'un autre côté, c'est le plus long et le plus fatigant.

Houes.

16. La houe est, comme la bêche, composée d'une plaque de fer bien acérée et armée d'une douille, dans laquelle entre un manche en bois de pommier sauvage, d'érable ou de frêne. La différence caractéristique qui distingue ces deux instrumens, consiste en ce que la houe est repliée à l'extré-

mité de la plaque métallique, et forme avec le manche un angle droit ou plus souvent aigu.

17. Les plaques ou lames des houes, varient de forme; elles sont ou triangulaires ou parallélogrammiques, ou arrondies, ou fourchues, ou *tridentées*.

18. Les houes triangulaires sont utiles dans les terrains compactes et graveleux; les fourchues, dans ceux encombrés de pierres et de racines. Les tridentées servent utilement à extirper certaines racines nuisibles, telles que le chiendent. Lorsqu'on veut les employer à cet usage, on laboure d'abord à la bêche ou à la charrue, ensuite on saisit les racines en enfonçant la houe jusqu'à une certaine profondeur.

19. Les houes arrondies sont employées pour planter et butter les pommes-de-terre, les artichauts et autres plantes. Les houes parallélogrammiques enfin sont les plus usitées; on s'en sert pour labourer, à une petite profondeur, les champs, les vignes et les jardins.

20. Le labour à la houe, moins profond que celui à la bêche, divise mieux la terre, et il l'émiette davantage.

Des Charrues.

21. La plus utile de toutes les machines d'agriculture est indubitablement la charrue; il paraît aussi que c'est la plus ancienne.

22. On connaît un très-grand nombre de charrues; une foule de savans, d'agriculteurs et de mécaniciens se sont empressés d'apporter des modifications plus ou moins heureuses à ce précieux instrument. Malgré cette coopération d'hommes très-habiles, elle n'a pas encore obtenu tous les degrés de perfection désirables.

23. Les circonstances locales, les diverses qualités de ter-

rain exigent des constructions particulières qui leur soient appropriées, de telle sorte que l'on peut regarder comme insoluble le problème de construire une charrue qui puisse convenir à toutes les cultures.

24. Le but d'une charrue est de produire, avec la plus grande célérité et la moindre dépense possibles, le même résultat que l'on obtient de la bêche, c'est-à-dire, de remuer la terre à une assez grande profondeur, de la diviser, d'en exposer successivement toutes les molécules aux influences de l'air, et de déraciner les herbes nuisibles. La profondeur du labour doit être proportionnée à l'épaisseur de la couche de terre végétale, et aux besoins des graines que l'on veut semer.

25. Une charrue est composée de plusieurs parties qu'il est à propos d'examiner séparément pour bien en comprendre l'usage. Les unes produisent immédiatement le labour, et ce sont le *coutre*, le *soc*, le *versoir* ou l'*oreille*. D'autres reçoivent et transmettent la force que le moteur exerce; telle est l'office de l'*age*, autrement dit *flèche* ou *haie*, du *sep*, et de l'*avant-train*. Enfin une dernière partie, nommée le *manche*, reçoit l'action régulatrice de l'homme qui dirige le travail de la charrue.

26. On distingue, dans la fig. 13, (Pl. I) toutes les parties que nous venons de nommer; savoir, *a*, le *coutre*. — *b*, le *soc* adapté au *sep* *e*. — *c* l'oreille ou le *versoir*. — *d d*, l'*age* ou bien la *flèche* ou la *haie*. — *e* le *sep*. — *f* l'avant-train. — *g* le *manche*.

27. Le coutre *a* est une espèce de couteau placé dans un plan vertical, et qui est destiné à couper la terre dans ce sens.

28. Le soc *b* coupe la terre horizontalement.

L'oreille ou le versoir *c* renverse sur le côté les mottes

coupées par le coutre et par le soc. Le versoir a une autre fonction à remplir en même temps, c'est de briser les mottes et de les subdiviser en parties menues.

29. Le sep *e* est en général une semelle de bois horizontale, ou à peu près, sur laquelle le soc est appliqué. Le sep a ordinairement la forme d'un coin effilé sur le devant.

30. L'age *dd* est une longue pièce de bois qui sert d'intermédiaire entre le sep, l'avant-train et le manche. C'est dans l'age que le coutre *a* est inséré.

31. Si la charrue n'a point d'avant-train, l'attelage est appliqué immédiatement à l'age *dd*.

32. Le manche *g* est composé d'un levier situé à la partie supérieure de la charrue. Ce levier a ordinairement deux branches divergentes, et il est inséré dans une mortaise pratiquée à la partie postérieure du sep.

33. Les charrues qui n'ont point d'avant-train s'appellent communément araires, les autres retiennent le nom de charrue.

34. La perfection du travail opéré par une charrue dépend spécialement de la forme et de la disposition de ses diverses parties. Cette perfection est sans doute la première et la plus importante condition à remplir; mais elle n'est point la seule, il faut encore que la force des animaux moteurs et celle de l'homme directeur soient épargnées autant que possible; toutes les résistances qui ne contribuent point à l'effet utile doivent être réduites au *minimum*, lorsqu'elles ne peuvent être entièrement détruites. Il est donc de la plus grande importance de bien connaître leur origine et leur nature pour les combattre avec avantage.

35. Une charrue doit, indépendamment des frottemens, surmonter trois sortes de résistances, l'une desquelles exerce

son opposition dans le sens horizontal, la seconde dans le sens vertical, et la dernière dans un sens oblique.

36. La résistance horizontale est celle qui s'oppose à l'action du soc et du coutre, dont l'un coupe le fond du sillon, et l'autre un des côtés.

37. La résistance verticale, ordinairement plus forte, est due, 1°. à la cohésion de la bande de terre que le soc et le coutre n'ont coupé que d'un côté et sur le fond, et qu'il faut pour ainsi dire déchirer sur le devant et sur le côté opposé à celui coupé par le coutre; 2°. à la masse de terre que la charrue doit soulever dans sa marche; 3° au poids de la charrue elle-même.

38. Il est évident que ces trois forces tendent concurremment à comprimer fortement le soc dans un sens vertical et du haut en bas.

39. La résistance oblique dépend de l'action du versoir, dont le but est, comme on le sait, de soulever la motte de terre coupée par le soc et le coutre, et de la renverser dans la raie ou sillon fait précédemment. Cette résistance tend évidemment à renverser la charrue sur un des flancs, et cela avec d'autant plus de force que la terre a plus de compacité et plus d'adhérence.

40. Si la charrue est bien construite et bien manœuvrée, il faut que la résultante de ces trois résistances soit non-seulement parallèle à l'axe du sillon, mais encore qu'elle se trouve exactement dans son plan vertical.

41. Voyons quelles sont les conditions requises pour obtenir cet important résultat. Si la charrue n'était soumise qu'à la force horizontale, il faudrait que la ligne de traction eût cette même direction. Au contraire, si elle n'était soumise qu'à la force verticale, la ligne de traction devrait être per-

pendiculaire à la pointe du soc; car, dans ce cas, la partie inférieure de la charrue doit être regardée comme un levier (Pl. II., fig. 5.), dont le point d'appui est au talon *a* du sep, la résistance agit comme un poids posé sur un point *b* du soc, et la puissance est appliquée au point *c*, extrémité du soc. Il est évident que la verticalité de la ligne *cm* donnerait le plus grand avantage pour vaincre cette résistance. Mais, comme dans tous les cas possibles, la résistance horizontale et la résistance verticale ont toujours lieu simultanément, quoique leur rapport varie dans les diverses espèces de terrains, il faut nécessairement que la ligne de traction soit oblique.

42. Lorsque le sillon a peu de profondeur, lorsque la terre est légère et friable, l'obliquité de la ligne de traction est petite, et cette ligne se rapproche de l'horizontale. Au contraire, plus le sillon est profond, plus la terre est compacte et adhérente, plus l'angle doit augmenter, et la ligne de traction doit s'élever.

43. Il est évident que l'obliquité de la ligne de traction augmentera à mesure que le point du tirage, c'est-à-dire, le point sur lequel agit la force motrice, s'approchera de la pointe du soc vers laquelle sa traction doit être dirigée. Ainsi, il faudra rapprocher le point du tirage toutes les fois que l'on voudra faire des sillons plus profonds, et toutes les fois que le poids et l'adhérence de la terre augmentera, et *vice versâ*, il faudra l'éloigner dans les labours légers et peu profonds.

44. De ce que nous venons de dire il résulte que, si une charrue est bien construite, il faut qu'elle présente au laboureur un moyen prompt et facile de faire varier à volonté l'angle que la ligne de traction doit faire avec l'horizontale; car, sans cette utile variation, il n'aurait d'autre moyen de donner plus

ou moins de profondeur à ses sillons, et de s'opposer aux réactions qu'une résistance d'une force inattendue exercera sur sa charrue, qu'en comprimant le manche de toute sa force.

Il ne suffit point que le laboureur puisse donner plus ou moins d'obliquité à la ligne de traction, il faut encore qu'il puisse éloigner plus ou moins cette même ligne du plan vertical qui passe par l'axe du sillon.

45. Nous avons dit que l'action du versoir donne naissance à une résistance oblique qui tend à renverser la charrue de côté. Le moyen le plus simple de contre-balancer cette résistance est de transporter la ligne de traction hors du plan vertical qui passe par l'axe du sillon dans un autre plan parallèle à celui-ci; et ces deux plans seront d'autant plus éloignés que la résistance oblique sera plus forte.

46. Une comparaison simple facilitera l'intelligence de la proposition que nous venons d'énoncer. Supposons qu'une pierre étendue sur le terrain ait la forme régulière d'un parallélipipède, et supposons qu'il s'agisse de dresser cette pierre en se servant d'un levier, on conçoit aisément que, si ce levier exerce son action sur le milieu de l'arête du bas de la face antérieure de la pierre, la pression qu'en éprouvera l'arête postérieure (sur laquelle la pierre s'appuie en se redressant) sera uniforme sur toute la longueur de cette arête. Il n'en sera pas de même si le point, sur lequel le levier agit, s'éloigne du milieu et se rapproche de l'un des angles, par exemple de celui de droite; il est évident qu'alors l'angle correspondant à l'extrémité gauche de l'arête qui soutient la pierre, sera d'autant plus comprimé que le point d'application du levier se rapprochera de l'angle que nous avons désigné. De la même manière, si la ligne de traction d'une charrue sort du plan vertical qui passe par l'axe du sillon, elle comprimera la

charrue plus d'un côté que de l'autre, et elle tendra à la renverser sur un des flancs; or, si cette tendance, opposée à celle produite par le versoir, lui est égale en force, il est évident qu'elle la contre-balancera, et que la marche de la charrue sera régulière.

47. De tous les moyens imaginés pour faire varier avec facilité et promptitude la direction de la ligne de traction, soit dans le sens vertical, soit dans le sens horizontal, l'un des plus remarquables c'est l'*épart* ou *tétard à crémaillère;* ce mécanisme, simple et ingénieux, est généralement adopté en Angleterre, et il mérite d'être plus connu et plus répandu en France. C'est un étrier à crémaillère en fer, placé à l'extrémité du timon d'une charrue. Il y en a de deux espèces, les uns sont fixes et les autres tournans.

48. La fig. 1 (Pl. II) représente un épart fixe; on voit qu'il a plusieurs crans *a*, *a*, *a*, entre lesquels on place un anneau à crochet, et qui sert à hausser et à baisser les traits à volonté.

49. Les tétards ou éparts tournans donnent le moyen de faire varier le point d'attache des traits dans les deux sens horizontal et vertical. Les fig. 2, 3, 4, indiquent deux tétards de cette espèce.

50. Il arrive souvent, durant le labour, qu'une charrue, quoique bien disposée et bien dirigée, se dérange et s'incline plutôt d'un côté que de l'autre, soit lorsque les chevaux font un écart, soit lorsque l'un des pieds du laboureur glisse, ce qui fait peser presque tout le poids de son corps obliquement sur le manche ou levier postérieur de la charrue. Ces causes de dérangement et d'irrégularité dans le travail de la charrue sont moins sensibles sur les charrues à avant-train que sur les araires; car l'avant-train présente une large base qui

donne d'autant plus de stabilité à la charrue que les roues sont plus écartées.

51. Une charrue massive et lourde est sans doute défectueuse; mais ce serait une erreur de croire que, dans tous les cas, ce soit un perfectionnement que de diminuer le poids d'une charrue.

52. Il résulte de différentes expériences faites par le comité d'agriculture et des arts de Londres, et relatées dans les annales d'agriculture d'*Arthur-Young*, que le poids d'une charrue est de peu d'importance relativement à la force du tirage, et que ce poids, dans plusieurs circonstances, est avantageux, loin d'être nuisible. « Ce poids, dit le célèbre agronome anglais que nous venons de citer, ce poids est la moindre des choses dont il faille s'occuper; le grand objet est la résistance que la charrue rencontre dans la terre, par la cohésion de ses molécules; sa légèreté ne l'aidera pas à surmonter cet obstacle, ce bon effet ne peut résulter que de l'ensemble de ses proportions : si une charrue n'est pas faite suivant les vrais principes, sa légèreté est un défaut de plus dans sa construction. »

53. Plusieurs agriculteurs se plaignent de la charrue de M. *Guillaume*, qui est une des meilleures machines aratoires connues, parce qu'ils la trouvent en certains cas trop légère; ce qui fait que dans les terres fortes elle ne pique pas assez, qu'elle sort souvent de la raie, et qu'elle exige, dans ces sortes de terre, de la part du conducteur, un emploi de forces tel qu'il ne peut pas résister long-temps à la fatigue.

54. En construisant une charrue, on doit faire en sorte que les parties agissantes soient le moins possible sujettes à se dégrader par les frottemens, et qu'elles conservent la forme qui leur est la plus convenable. Ces parties agissantes sont, comme

nous l'avons déjà dit, le soc adapté au sep, le coutre et le versoir.

55. Les avantages qui résultent de la proportion et de la forme exacte de ces parties, ont déterminé M. *Coock*, en Angleterre, et M. *Salme* en France, à faire fondre toutes les pièces des charrues en fer. Quelques agriculteurs ont adopté ces charrues; mais un bien plus grand nombre se servent avec succès de versoirs en fonte.

56. Dans une charrue bien construite, il ne faut pas que la partie inférieure du sep, qui est exposée à frotter continuellement contre le fond du sillon soit horizontale, moins encore convexe; on a reconnu qu'il est très-avantageux de lui donner une forme concave, on diminue par-là singulièrement les frottemens : la charrue acquiert plus de stabilité; le travail du laboureur, de même que celui des chevaux, est allégé.

57. Pour diminuer encore plus les obstacles qui proviennent du frottement que le sep éprouve dans le sillon, on a adopté dans certains cantons d'Angleterre, l'usage de placer au talon du sep deux roulettes très-basses, sur l'essieu desquelles il est porté, ou une seule roulette qu'on place au milieu du sep, dans une mortaise. Cette roulette est fixée par un axe qui traverse l'épaisseur latérale du sep.

Le sep doit être de bois dur et poli; on emploie avantageusement à cet usage, le poirier, le prunier et le sorbier.

58. Le soc adapté au sep doit être en fer de bonne qualité, et les parties tranchantes doivent être soigneusement acérées. La forme du soc varie dans les diverses charrues; quelquefois il a la forme d'un fer de lance fig. 11, 12 (Pl. III); entre les deux ailes *aa* est placée une sorte de douille *b*, destinée à recevoir la pointe du sep. D'autres fois c'est un triangle isocèle

(fig. 13, 14.) dont l'angle qui fait la pointe du soc est très-aigu; il porte à sa partie postérieure une douille *b* dans laquelle entre le sep. Enfin, il existe des socs (fig. 15, 16.) terminés du côté gauche en ligne droite depuis la pointe jusqu'à l'extrémité de la douille; du côté droit, ils ont une aile tranchante qui commence à la pointe du soc, et qui vient se terminer après avoir fait un angle, vis-à-vis la naissance de la douille.

59. Le coutre, ainsi que le soc, doit être bien acéré. Sa pointe et son tranchant seront très-aigus lorsqu'il doit travailler dans des terres grasses et compactes qui ne sont pas parsemées de pierres. Dans les sols pierreux, au contraire, il faut que ces parties soient moins affilées; car, si elles l'étaient, elles seraient bientôt usées : d'ailleurs on n'emploie le coutre dans ces sortes de terrains que lorsqu'il s'y trouve une grande quantité de racines assez fortes pour embarrasser la marche de la charrue.

Les Anglais emploient quelquefois, au lieu de coutre, un plateau circulaire, indiqué Pl. I, fig. 12. La circonférence de ce plateau, bien affilée et acérée, agit à la manière de l'instrument connu sous le nom de coupe-gazon; sa queue *a* entre dans l'age de la charrue.

60. Dans une charrue à avant-train, il est utile de diriger la pointe du soc vers le bas. Sans cette utile précaution, la charrue ne suivrait pas une ligne parallèle au fond du sillon. L'expérience a prouvé qu'alors le laboureur est souvent obligé de peser de tout son poids sur le manche, quelquefois même sans efficacité, au lieu que, si la pointe du soc est convenablement dirigée vers le bas de la charrue, elle peut aller longtemps sans être tenue.

61. L'explication de ce fait est facile à donner.

L'action que la sellette de l'avant-train exerce sur l'age ou

flèche de la charrue, lorsqu'elle travaille, tend continuellement à relever la pointe du soc; il faut donc contre-balancer cette force qui agit du bas en haut, par une autre dont l'action s'exerce en sens contraire : on obtient avec facilité cette dernière par la direction de la pointe du soc vers le bas. Or, si cette direction est faite avec intelligence, si elle n'est ni trop grande ni trop petite, les deux forces contraires, dont nous venons de parler, se compenseront de telle sorte, que la marche de la charrue sera très-facile, suivra une ligne parallèle au fond du sillon, et n'exigera qu'un médiocre effort de la part des chevaux et un très-faible de la part du laboureur.

Forme de l'oreille ou versoir d'une charrue.

62. La forme du versoir contribue beaucoup à la perfection d'une charrue. La plupart des constructeurs n'ont à cet égard aucune règle déterminée, et suivent aveuglément les pratiques routinières auxquelles ils sont attachés.

Deux hommes d'un grand mérite se sont appliqués à rechercher soigneusement quelles sont les formes et les dimensions que doit avoir le versoir pour remplir ses fonctions de la manière la plus parfaite. L'un est M. *Arbuthnot*, très-habile cultivateur anglais; le second est l'illustre M. *Jefferson*, ancien président des États-Unis d'Amérique.

Méthode de M. Arbuthnot, Pl. III, fig. 9 et 10.

63. Les fig. 9, 10, représentent le plan et l'élévation du soc et du versoir d'une charrue, d'après la méthode de M. Arbuthnot.

64. La partie inférieure *c d* de l'oreille est élevée d'un pouce et demi au-dessus du fond du sillon.

65. La raison qui a déterminé M. *Arbuthnot* à adopter cette disposition, est la suivante : « Pendant que la charrue marche, dit-il, si la partie inférieure du versoir frotte dans le fond du sillon, sa partie supérieure ne presse que faiblement la terre soulevée, qui alors retombe au fond du sillon. Quand on laboure une terre très-légère, ce mauvais effet est encore plus sensible. Le versoir doit comprimer la terre une fois soulevée, pour l'empêcher de retomber, mais ne pas la comprimer au fond du sillon. Je tiens pour règle que le talon de l'oreille doit glisser contre le sillon, sans en déplacer aucune partie et sans en déranger sa forme. »

66. Les lignes courbes *a a a a* du plan fig. 10 correspondent aux lignes horizontales *a a a a* projetées sur l'élévation fig. 9. Les lignes verticales *b b b b* se correspondent également dans les deux figures. Les chiffres placés aux points d'intersection indiquent les distances qui doivent exister entre la ligne A B et chaque partie de la surface de l'oreille.

67. La ligne A B passe par le talon M de la charrue, et par la pointe B du soc.

La courbe L Q B est un quart d'ellipse.

68. M. Arbuthnot dit qu'il est parvenu à tracer ainsi son versoir, non d'après une théorie directe, mais seulement en observant sur le terrain la manière dont la terre rencontre le versoir, comment elle s'y attache ou s'en détache en différentes circonstances, ayant égard aux endroits qui s'usent les premiers; en un mot, il ne s'est servi que des indications de l'expérience.

Méthode de Jefferson, Pl. III, fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

69. M. Jefferson a décrit lui-même sa méthode avec tant de

détail et de clarté, que nous ne pouvons mieux faire que de transcrire son propre Mémoire.

70. « L'oreille d'une charrue ne doit pas être seulement la continuation de l'aile du soc, en commençant à son arrière-bord, mais encore il faut qu'elle soit sur le même plan. Sa première fonction est de recevoir horizontalement du soc la motte de terre, de l'élever à la hauteur convenable pour être renversée, d'opposer dans sa marche la moindre résistance possible, et par conséquent de n'exiger que le *minimum* de la puissance motrice. Si c'était là que se bornent ses fonctions, le coin offrirait sans doute la forme la plus convenable pour la pratique; mais il s'agit aussi de renverser la motte de terre : l'un des bords de l'oreille doit donc être sans aucune élévation, pour éviter une dépense inutile de force; l'autre bord doit au contraire aller en montant jusqu'à ce qu'il dépasse la perpendiculaire, afin que la motte de terre se renverse par son propre poids; et, pour obtenir cet effet avec le moins de résistance possible, il faut que l'inclinaison de l'oreille augmente graduellement du moment qu'elle a reçu la motte de terre.

71. » Dans cette seconde fonction, l'oreille opère donc comme un coin situé en travers ou en montant, dont la pointe recule horizontalement sur la terre, tandis que l'autre bout continue de s'élever jusqu'à ce qu'il dépasse la perpendiculaire : ou, pour l'envisager sous un autre point de vue, plaçons à terre un coin dont la largeur égale celle du soc de la charrue, et dont la longueur soit égale à celle du soc depuis l'aile jusqu'à l'arrière-bout, et la hauteur du talon égale à l'épaisseur du soc. Prenez une diagonale sur la surface supérieure, depuis l'angle gauche de la pointe jusqu'à l'angle droit de la partie supérieure du talon; adoucissez la face en biaisant, depuis la diagonale jusqu'au bord droit qui touche la terre : cette moitié se trouve

évidemment de la forme la plus convenable pour remplir ces deux fonctions requises; savoir, pour enlever et renverser la motte graduellement et avec le moins de force possible. Si on adoucit de même la gauche de la diagonale, c'est-à-dire, si on suppose une ligne droite dont la longueur soit au moins égale à la longueur du coin, appliquée sur la face adoucie, et se mouvant en arrière sur cette face parallèlement à elle-même, et aux deux bouts du coin, en même temps que son bout inférieur se tiendra toujours le long de la ligne inférieure de la face droite, il en résultera une surface courbe dont le caractère essentiel sera d'être une combinaison du principe du coin, considéré suivant deux directions qui se croisent, et donnant, ce que nous demandons, une oreille de charrue offrant le moins de résistance possible.

72. » Cette oreille présente de plus le précieux avantage de pouvoir être exécutée par l'ouvrier le moins intelligent, au moyen d'un procédé si exact, que sa forme ne variera pas de l'épaisseur d'un cheveu. Un des grands défauts de cette partie essentielle des charrues, est le peu de précision qui s'y trouve, parce que l'ouvrier, n'ayant d'autre guide que l'œil, à peine en trouve-t-on deux qui soient semblables.

» A la vérité, il est plus facile d'exécuter avec précision l'oreille de la charrue dont il s'agit, quand on a vu une fois pratiquer la méthode qui en fournit le moyen, que de décrire cette méthode à l'aide du langage, ou de la représenter par des figures. Je vais cependant essayer d'en donner la description.

73. » Soient données la largeur et la profondeur du sillon proposé, ainsi que la longueur de l'arbre de la charrue, depuis sa jonction avec l'aile jusqu'à son arrière-bout, car ces données déterminent les dimensions du bloc dans lequel on doit tailler l'oreille de la charrue. Supposons la largeur du sillon de neuf

pouces, la profondeur de six, et la longueur de l'arbre de deux pieds; alors le bloc (fig. 1.) doit avoir neuf pouces de largeur à sa base *b c*, et treize et demi à son sommet *a d;* car s'il n'avait en haut que la largeur *a e* égale à celle de la base, la motte de terre, élevée perpendiculairement, retomberait dans le sillon par sa propre élasticité. L'expérience que j'ai acquise sur mes terres m'a démontré que dans une hauteur de douze pouces, l'élévation de l'oreille doit dépasser la perpendiculaire de quatre pouces et demi (ce qui donne un angle d'environ vingt degrés et demi), pour que le poids de la motte l'emporte, dans tous les cas sur son élasticité. Le bloc doit avoir douze pouces de haut, parce que si l'oreille n'avait pas en hauteur deux fois la profondeur du sillon, lorsque vous labourez des terres friables et sablonneuses, elles dépasseraient l'oreille, en s'élevant comme par vagues. Il doit avoir trois pieds de long, dont un servira à former la queue qui fixe l'oreille au manche de la charrue.

74. » La première opération consiste à former cette queue en sciant le bloc (fig. 2.) en travers de *a* ou *b* sur son côté gauche, et à douze pouces du bout *fg ;* on continue l'entaille perpendiculairement le long de *bc*, jusqu'à un pouce et demi de son côté droit ; alors prenant *d i* et *e h*, égales chacune à un pouce et demi, on fait un trait de scie le long de la ligne *d e* parallèle au côté droit. Le morceau *abcdefg* tombe de lui-même, et laisse la queue *cdehik* d'un pouce et demi d'épaisseur : c'est de la partie antérieure du bloc que doit se former l'oreille.

75. » Au moyen d'une équerre, tracez sur toutes les faces du bloc des lignes distantes entre elles d'un pouce, il y en aura nécessairement vingt-trois ; alors tirez la diagonale *km* (fig. 3.) sur la partie supérieure, et *k o* sur celle qui est située

à droite; faites entrer la scie au point *m* en se dirigeant vers *k*, et en la descendant le long de la ligne *m l*, jusqu'à ce qu'elle marque une ligne droite entre *k* et *l* (fig. 5.). Ensuite, faites entrer la scie au point *o*, et, conservant la direction *o k*, descendez-la le long de la ligne *ol* jusqu'à la rencontre de la diagonale centrale *k l* qui avait été formée par la première coupe. La pyramide *kmnol* (fig. 4.) tombera d'elle-même et laissera le bloc dans la forme (fig. 5.).

76. » Observons que, si durant la dernière opération, au lieu d'arrêter la scie à la diagonale centrale *kl*, on avait continué d'entailler le bloc, en restant sur le même plan, le coin *lmnokb* (fig. 3.) aurait été enlevé, et il serait resté un autre coin *lokbar*, lequel, comme je l'observais ci-dessus, en parlant du principe relatif à la construction de l'oreille, offrirait la forme la plus parfaite, s'il ne s'agissait que d'élever la motte de terre; mais, comme elle doit aussi être retournée, la moitié gauche du coin supérieur a été conservée, afin d'y continuer, du même côté, le biais à exécuter sur la moitié droite du coin inférieur.

77. » Procédons aux moyens de prendre ce biais, objet pour lequel on a eu la précaution de tracer des lignes à l'entour du bloc, avant d'enlever la pyramide (fig. 4.). Il faut avoir l'attention de ne pas confondre ces lignes, maintenant qu'elles sont séparées par le vide qu'a laissé la suppression de cette pyramide (fig. 5.). Faites entrer la scie sur les deux points de la première ligne, situés aux endroits où celle-ci se trouve interrompue, et qui sont ses deux points d'intersection avec les diagonales extérieures *o k*, *m k*, en continuant le trait sur cette première ligne jusqu'à ce qu'il atteigne, d'une part la diagonale centrale, et de l'autre l'arête inférieure *o k* du bloc (fig. 5) : le bout postérieur de la scie sortira par quelque point situé sur

la trace supérieure, en ligne droite avec les points correspondans de l'arête et de la diagonale centrale. Continuez de même sur tous les points formés par les intersections des diagonales extérieures et des lignes tracées autour du bloc, en prenant toujours la diagonale centrale et l'arête *o h* pour terme, et les traces pour directions; il arrivera que, quand vous aurez fait plusieurs de ces traits de scie, le bout de cet instrument, qui était sorti jusque-là par la face supérieure du bloc, sortira par la face située à gauche de celle-ci; et tous ces différens traits de scie auront marqué autant de lignes droites, qui, en partant de l'arête inférieure *o h* du bloc, iront couper la diagonale centrale. Maintenant, à l'aide d'un outil convenable, enlevez les parties sciées, observant seulement de laisser visibles les traits de scie, et cette face de l'oreille sera terminée. Les traits serviront à démontrer comment le coin qui est à l'angle droit s'élève graduellement sur la face du coin direct ou inférieur, dont la pente est conservée dans la diagonale centrale. On peut se représenter facilement la manière dont la motte de terre est élevée sur l'oreille que nous venons de décrire, en traçant sur la terre un parallélogramme de deux pieds de long sur neuf pouces de large, *a b c d* (fig. 6.); puis, posant au point *b* le bout d'un bâton de 27 pouces et demi, et élevant l'autre bout à douze pouces au-dessus du point *e*, la ligne *d e*, égale à quatre pouces et demi, représente la quantité dont la hauteur de l'oreille dépasse la perpendiculaire. Cela fait, on prendra un autre bâton de douze pouces, et, le posant sur *a b*, on le fera mouvoir en arrière et parallèlement à lui-même, de *a b* vers *c d*, en ayant soin de tenir un de ses bouts toujours sur la ligne *a d*, tandis que l'autre se meut le long du bâton *b e*, qui représente ici la diagonale centrale. Le mouvement de ce bâton de douze pouces sera celui de notre coin montant, et fera voir comment

chaque ligne transversale de la motte de terre est conduite depuis sa première position horizontale, jusqu'à ce qu'elle soit élevée à une hauteur qui dépasse tellement la perpendiculaire, qu'elle tombe renversée par son propre poids.

78. » Mais pour revenir à notre opération, il nous reste à exécuter le dessous de l'oreille : renversez le bloc (fig. 5.), faites entrer la scie par les points où la ligne *a l* rencontre les traces, et continuez votre trait le long de ces traces, jusqu'à ce que les deux bouts de la scie approchent d'un pouce (ou de toute autre épaisseur convenable) de la face opposée de l'oreille. Quand les traits seront finis, enlevez, comme précédemment, les morceaux sciés, et l'oreille sera terminée.

79. » On fixe l'oreille de la charrue en emboîtant le devant *o l* (fig. 5.) dans l'arrière-bord du soc, qui doit être fait double, comme l'étui d'un peigne, afin de recevoir et de garantir le devant de l'oreille. On fait passer alors une vis au travers de l'oreille et du manche droit de la charrue. La partie de la queue qui dépassera le manche sera coupée diagonalement, et l'ouvrage sera fini.

80. » En décrivant cette opération, j'ai suivi la marche la plus simple pour la rendre plus facile à comprendre; mais la pratique m'a fait apercevoir qu'il y aurait quelques modifications avantageuses à y faire. Ainsi, au lieu de commencer par former le bloc comme le représente *a b c d* (fig. 7), où *a* est de douze pouces, et l'angle en *b* est droit, je retranche vers le bas, et sur toute la longueur *b c* du bloc, un coin *b c e*, la ligne *b e* étant égale à l'épaisseur de la barre du soc (que je suppose d'un pouce et demi); car la face de l'aile s'inclinant depuis la barre jusqu'au sol, si on venait à poser ce bloc sur le soc sans tenir compte de cette inclinaison, le côté *a b* perdrait sa perpendicularité, et le côté *a d* cesserait d'être horizontal. De plus, au lieu

de laisser au haut du bloc treize pouces et demi de largeur depuis *m* jusqu'à *n* (fig. 8.), j'enlève du côté droit une espèce de coin *n k i c p n*, d'un pouce et demi d'épaisseur, parce que l'expérience m'a prouvé que la queue, devenue par ce moyen plus oblique, comme *c i* au lieu de *k i*, s'adapte plus avantageusement à côté du manche. La diagonale de la face supérieure se trouve conséquemment reculée de *k* en *c*, et nous avons *m c* au lieu de *m k* comme ci-dessus. Ces modifications seront faciles à saisir pour quiconque conçoit le principe général. »

81. On trouve dans une lettre de lord *Sommerville* à M. *François de Neufchâteau*, insérée dans le treizième volume des Annales d'Agriculture, des remarques judicieuses sur la meilleure disposition des oreilles des charrues.

82. « Si *le poitrail* (partie antérieure de l'oreille) est obtus, dit le noble agriculteur, c'est là que se fait tout l'effort, c'est là que le sillon est tourné, et la partie postérieure de l'oreille n'a que peu de chose ou même rien à faire. Il faudrait, au contraire, que le sillon ne fût retourné qu'après avoir atteint le point d'action le plus éloigné, et qu'à l'inflexion douce et progressive de l'oreille la terre reste suspendue et balancée, pour ainsi dire, dans l'air; alors la plus légère pression la renverse.... Il faut surtout que le poitrail soit très-effilé pour rencontrer peu de résistance; quiconque s'entend au travail du labour doit attacher beaucoup d'importance à cette pratique. »

83. Lord *Sommerville* a imaginé une oreille mobile pour remplacer le mécanisme connu sous le nom de *tourne-oreille*, dont nous parlerons bientôt.

Des différentes espèces de Charrue.

84. Par le mot *charrue*, nous indiquons ici les machines aratoires pourvues d'un ou plusieurs socs, de coutres et de ver-

soirs; nous faisons un genre à part des binots, cultivateurs, extirpateurs et autres machines analogues, qui seront décrites dans le chapitre suivant.

85. Les charrues peuvent convenablement être classées sous deux espèces, savoir, les *araires* et les *charrues à avant-train.*

Des Araires.

86. Ces sortes de charrues très-simples sont employées communément dans les pays méridionaux, et en général partout où le terrain est léger et facile à remuer.

Il y a des araires simples, des araires à roulette, des araires à deux socs, des araires écumeurs, des araires à un seul soc et à deux versoirs.

Araires simples. Pl. II, fig. 5.

87. Parmi les araires simples, celui de M. *Arbuthnot* semble mériter la préférence, soit par sa solidité, soit par l'ingénieuse et belle disposition de toutes ses parties. L'oreille et le coutre de cette charrue sont construites d'après la méthode exposée (63 et suivans) et représentée, Pl. III, fig. 9, 10.

d f, age ou flèche terminée dans la partie de devant par un *tétard à crémaillère f*, qui est représenté plus en grand, fig. 1 (Pl. II.). Les crans de ce tétard servent à placer plus ou moins haut l'anneau du tirage, suivant que l'on veut que le soc entre plus ou moins profondément dans la terre. La flèche a six pieds de longueur, et est élevée aux deux bouts de 14 pouces au-dessus de la terre.

88. *x*, le coutre; il est fixé dans la flèche avec des coins de huit pouces de long.

l l, manche ou leviers postérieurs de la charrue; les bouts des deux leviers sont de niveau quand la charrue est droite,

ce qui oblige le laboureur à la faire marcher d'aplomb et non en biaisant. Les extrémités *o* des leviers sont élevées de deux pieds neuf pouces au-dessus de la terre, et éloignées du point *a*, où est leur jonction avec la flèche, de quatre pieds deux pouces.

89. L'oreille *d* est fixée d'un côté au manche *ll* par une grosse cheville de bois qui traverse l'oreille, le manche et le *sep* que l'on n'aperçoit pas dans la figure, parce que l'oreille le couvre ; d'un autre côté l'oreille est fixée au gendarme ou pièce de devant *e* par deux autres chevilles.

90. Le gendarme *e* est une pièce de bois dur, dont la partie de devant, très-effilée, a la forme d'un quart d'ellipse. Ce gendarme a deux tenons, dont un entre dans la flèche, et le second entre dans la douille *g* du soc.

Le gendarme a 7 pouces de large, et est taillé depuis le devant jusqu'à sa jonction avec l'oreille, de manière que ses deux parties semblent ne faire qu'un seul corps. Le tenon *y* est éloigné de 18 pouces du point *a*, et son éloignement perpendiculaire de la ligne du sol est de 16 pouces.

91. Le sep, dont on ne voit dans la figure que la partie qui descend plus bas que l'oreille, est une pièce triangulaire qui sert à réunir les diverses parties de la charrue ; il est attaché à la partie basse du gendarme par une forte cheville de bois. L'angle *a* du sep forme le talon de la charrue.

92. Le soc a 18 pouces de long depuis le point *c* jusqu'au point *g*. L'aileron *n* a 14 pouces de long et 9 de large.

93. Le soc représenté Pl. III, fig. 15, a une queue qui se prolonge dans l'intérieur du sep jusqu'au talon.

94. On doit observer qu'entre le talon *a* et l'aileron *n*, est une courbure concave. La queue du soc est assujettie au sep par une barre qui en fait partie et qui est retenue par un

écrou. On voit que, par ce prolongement du soc, le dessous du sep se trouve revêtu de fer, en sorte que le bois ne touche pas la terre.

95. Il y a trois pieds de distance depuis le talon *a* jusqu'à la pointe du soc.

Dans cette charrue, beaucoup plus solide que les charrues ordinaires, on remarque que la structure en est telle qu'elle supporte très-bien le poids de la terre que le soc soulève, sans que les tenons des gendarmes et de la flèche en soient fatigués; car le manche qui, placé au talon de la charrue, repose sur la pièce triangulaire que nous avons nommée *sep*, contre-balance l'extrémité inférieure du gendarme sur lequel porte lepoids de la terre; et, en élevant ainsi la flèche, on empêche que le tenon, qui est *mortaisé* dans le manche, n'éprouve un violent effort; tandis que dans les charrues ordinaires ces parties tendent toujours à se séparer, et qu'il faut un faux coutre ou une autre pièce en forme de gendarme pour tenir ensemble la flèche et le sep.

96. Après avoir détaillé cette excellente charrue, nous croyons pouvoir nous abstenir de décrire les nombreux araires simples, plus ou moins imparfaits, en usage dans les diverses contrées.

Charrue à roulette ou à une seule roue, Pl. III, fig. 17.

97. *a*, roue surmontée d'une pièce de bois *b b*, attachée à l'age par un collier *c* et une chaîne. Une courbe circulaire *e* s'élève perpendiculairement au-dessus de la pièce de bois *b b*, dans laquelle un de ses bouts est enchâssé, tandis que l'autre traverse une mortaise pratiquée dans l'age *m m*.

98. La courbe est percée de plusieurs trous qui donnent la facilité de faire varier à volonté l'inclinaison de l'age pour donner à la charrue plus ou moins d'*entrure*. Une cheville *r* fixe

la courbe et l'age au point convenable. *Walter Blith*, qui a décrit cette charrue, assure que le colonel *Blunt* de Greenwich, a labouré avec six bons chevaux, six hommes, et six de ses charrues, six acres par jour, au temps des semailles, sur un terrain léger, mais bien serré.

Charrue à deux coutres de lord Sommerville, Pl. VI, fig. 1.

98. La charrue de lord *Sommerville* jouit de beaucoup de réputation : ce noble agriculteur en a détaillé tous les avantages dans une lettre très-intéressante qu'il a adressée à M. *François-de-Neufchâteau*, que nous avons déjà citée.

99. On remarque dans cette charrue, 1°. que le poitrail *a a*, ou partie antérieure des oreilles est très-effilé. Lord *Sommerville* attribue beaucoup d'importance à cette disposition, et il croit qu'elle doit contribuer avec efficacité à surmonter la résistance.

100. 2° Les coutres *bb* ont un double tranchant, et sont supportés par des étais *cc*. « Le coutre des charrues ordinaires, dit lord *Sommerville*, est sujet à se déranger fréquemment; il faut s'arrêter pour le remettre en ordre, ce qui occasione une perte de temps considérable ; les miens ne présentent point cet inconvénient; les étais qui les soutiennent leur donnent toute la solidité nécessaire. »

101. 3°. Les oreilles ou versoirs ont des plaques mobiles. Le laboureur qui se sert d'une charrue ordinaire à versoir immobile ne peut tracer qu'une seule sorte de sillon, et il n'a point la faculté de varier la qualité du labour suivant l'espèce de culture qu'il a en vue. La méthode de lord *Sommerville* remédie à cet inconvénient.

102. M. *Tweed*, habile agriculteur d'Essex, a fait des expériences comparatives pour reconnaître l'utilité de la charrue

à deux coutres de lord *Sommerville*, à qui il a rendu compte du résultat de ses expériences en ces termes : « J'ai mis une charrue à double sillon, attelée de trois chevaux, avec un homme pour les conduire, en concurrence avec deux de mes charrues ordinaires, attelées de deux chevaux chacune, et conduites par deux excellens laboureurs, ennemis déclarés de toute innovation dans la construction des instrumens aratoires. Après s'être évertués chaque jour pendant un mois sur des défrichés de trèfle, et sur des chaumes de fèves et de pois, destinés à recevoir le froment, ces derniers furent obligés de convenir, en dépit de leurs préventions, que le travail de la charrue à double sillon était mieux exécuté que par la leur, ce qu'il faut attribuer entièrement à la forme supérieure du *poitrail* et aux grands avantages que présentent les plaques mobiles. »

103. » Ce premier essai m'ayant convaincu qu'il y a cinq schellings d'épargne par jour à se servir de la charrue à double sillon, j'en ai commandé une seconde, et bientôt après une troisième; et j'ai fait, avec ces trois charrues, neuf chevaux et trois hommes, tout mon travail, auquel j'étais obligé précédemment d'employer six charrues, douze chevaux et six hommes. Ainsi j'ai obtenu une réduction d'un quart sur le nombre des chevaux, et d'un demi sur celui des hommes. Cette invention est, à mon avis, une des plus grandes améliorations qui aient jamais été faites en agriculture.

104. » Me trouvant au dîner *de la rente*, chez M. *Lovihauds*, dont je suis fermier, je proposai à la compagnie, qui était toute composée de fermiers, de labourer, par pari, deux acres de telle terre qu'on voudrait m'assigner, avec la charrue à double sillon, et trois chevaux, aussi-bien et aussi promptement qu'un autre laboureur ferait un acre de la même terre,

avec une charrue simple. Le pari fut accepté par M. *Gibling*, et l'on convint que l'expérience serait faite sur un de ses champs, qui avait été ensemencé en seigle immédiatement après une récolte de froment; ce seigle ayant été ensuite mangé sur place pendant l'hiver, par des taureaux et des bêtes à laines, la terre avait été excessivement piétinée, elle était fort sèche et fort compacte, lorsque nous y entrâmes les charrues pour concourir. Le nombre des spectateurs était fort grand; lorsqu'ils eurent vu le champ, les paris étaient de trois et quatre pour un contre la charrue à double sillon. On n'imaginait pas qu'elle pût jamais rompre et retourner une surface aussi dure; le concours terminé, cinq fermiers furent nommés juges; tous décidèrent à l'unanimité, que la charrue à double sillon avait rempli sa tâche mieux et en moins de temps que l'autre, et conséquemment qu'elle avait gagné le pari. »

Araire écumeur de M. Ducket. Pl. III, fig. 18.

105. Le but que l'auteur de cette charrue s'est proposé est de produire le même effet que les jardiniers obtiennent, lorsqu'en bêchant ils tournent d'abord une bêchée de terre, et sur celle-ci une seconde, en sorte que la première retournée a le temps de se pourir sous l'autre, quelles que soient les opérations qu'on juge à propos d'exécuter à la surface. Cet effet est produit par une plaque recourbée *b*, attachée sur le coutre, et sur la partie supérieure du soc.

106. Pour empêcher que cette charrue ne s'engage, il faut éloigner le coutre du poitrail du versoir plus que l'on ne le fait habituellement.

107. C'est dans les sols légers et sablonneux que cet araire est particulièrement utile, en ce qu'il coupe tout ce qui se trouve à la surface, à la profondeur d'un pouce ou d'un pouce et demi,

en sorte que cette surface peut être pourie lors d'une récolte prochaine. A chaque assolement subséquent, cette opération donne au sol une nouvelle profondeur, et souvent la surface ainsi retournée, ne pouvant être aisément pénétrée par l'écoulement des engrais, les tient en circulation dans la couche supérieure, et prévient ainsi un des plus grands inconvéniens que présente la culture de ces sortes de terrains.

Araire à un seul soc et à deux versoirs, Pl. III, fig. 19, 20.

108. Les fig. 19, 20, représentent le plan et l'élévation d'un araire que M. *Duchaffault* a employé avec succès pour labourer des vignobles. La flèche de cette charrue a quinze pieds de longueur; son soc a deux grandes oreilles *b b;* deux versoirs *c c* jettent la terre des deux côtés, et, en nettoyant la raie, ils la rendent plus large et plus profonde que ne fait le soc: un coutre *d* en avant du soc en facilite l'entrée.

109. On doit remarquer que l'age est perforé de plusieurs trous *m m m*, dans un desquels on place une cheville ou un crochet qui sert à y fixer l'attelage; par ce moyen très-simple, on a la faculté de faire varier à volonté l'inclinaison de la ligne de traction pour déterminer la profondeur plus ou moins grande du labour.

110. Pour labourer ses vignobles, M. *Duchaffault* se sert, indépendamment de la charrue dont nous nous occupons, de deux autres machines, savoir d'un araire simple et d'un *cultivateur* à deux coutres.

111. L'araire simple, dont le coutre, l'oreille et le versoir sont appropriés au terrain, sert à *déchausser*. Le cultivateur ou extirpateur sert à donner les diverses cultures de l'été; les deux socs ont la forme la plus convenable pour la destruction des mauvaises herbes, elle passe une fois par chaque rangée,

fait ou défait deux demi-sillons, et tient la terre en *bon guéret*. Enfin, l'araire à deux versoirs achève les sillons, nettoie bien la raie, facilite l'écoulement de l'eau et termine le travail de l'année.

112. L'araire à deux versoirs est aussi employé à la culture des pommes-de-terre : il est avantageux que les deux versoirs soient mobiles pour qu'on puisse augmenter ou diminuer à volonté la largeur de la raie tracée par cette charrue. On rend mobiles les versoirs par un procédé analogue à celui représenté Pl. I, fig. 13, que nous décrirons bientôt.

Charrue à avant-train. Pl. I, fig. 13. Pl. II, fig. 8. Pl. III, fig. 21.

113. Les charrues à avant-train doivent être préférées aux araires dans les sols argileux, dans ceux qu'on défriche, et en général dans tous les terrains qui exigent un effort considérable pour être labourés.

114. Ces sortes de charrues ont en général plus de stabilité que les araires, et produisent un labour plus uniforme.

115. Il est cependant des cas où l'emploi de la charrue à avant-train est désavantageux. Lorsque, par exemple, on laboure en sillons, comme les roues changent fréquemment de position, la charrue est obligée de s'incliner latéralement, de sorte que le soc coupe de côté avec des irrégularités considérables. On a essayé de remédier à cet inconvénient en faisant des roues d'un diamètre inégal pour que la plus haute se trouve toujours dans l'endroit le plus bas du sillon.

116. Un avant-train de charrue n'est autre chose qu'un essieu garni de deux roues, surmonté d'une sellette, et portant un épart et un forceau, ou bien des chaînes.

117. En général les avant-trains connus peuvent se rapporter aux trois suivans, savoir; 1°. avant-train à chaîne ou avant-

train anglais; 2°. avant-train à forceau; 3°. avant-train à arc.

Avant-train à chaîne ou *anglais*.

118. L'avant-train anglais est préférable à l'avant-train à forceau qui est généralement en usage en France. Moins massif que ce dernier, il jouit de l'avantage de rapprocher autant que possible le point du tirage de la pointe du soc, avantage très-important comme nous l'avons démontré (43); il réunit avec plus de solidité le corps de la charrue à l'avant-train, et il fatigue l'age incomparablement moins.

119. Un avant-train de cette espèce est représenté Pl. III, fig. 21. Une grosse pièce de bois *b* sert à la fois d'essieu et de base à la sellette A; elle est composée de deux montans *a a*, forés de plusieurs trous, et d'un chapeau *c*. L'épart à crémaillère *d* est attaché immédiatement à l'essieu; c'est là que sont appliqués, au moyen d'un ou deux anneaux, les palonniers, qui, comme on le voit, ne peuvent pas être plus rapprochés.

120. Deux chaînes partent l'une du chapeau *c*, l'autre de l'essieu *b*, et vont aboutir toutes les deux au crochet *e*, fixé sur l'age *n m* de la charrue.

121. Le bout de l'age repose sur une traverse soutenue par des chevilles dont on peut faire varier à volonté la position, en plaçant ces chevilles dans des trous plus ou moins élevés.

122. Les agriculteurs anglais ne sont point d'accord sur la position la plus convenable des chaînes. Quelques-uns fixent un des bouts de leurs chaînes à l'extrémité postérieure de la charrue, au bas des manches, immédiatement au-dessus ou au-dessous du bout de la flèche, et l'autre bout est attaché un peu au-dessous de l'essieu de la roue. D'autres fixent un des bouts vers le milieu, et l'autre au-dessous de la flèche.

123. M. *Arbuthnot* a remarqué que, quand la charrue est

bien construite, il ne résulte aucune différence pour le trait des différentes manières de poser les chaînes ; mais il croit que la première des deux méthodes que nous venons d'indiquer fortifie davantage la charrue en ce que la chaîne la tient toute entière.

124. En général, il convient de lier les chaînes à la flèche, en avant du coutre. On a, pour les attacher de la sorte, deux raisons; la première, c'est que dans le labour profond, si la chaîne pendait trop bas, elle empêcherait le sillon de s'élever; la seconde, c'est que, si le talon de la flèche était placé bas, la chaîne pendrait en avant jusqu'à l'avant-train.

125. M. *Arbuthnot* a construit de grandes charrues dans lesquelles il emploie la précaution suivante : un long étrier part du bout de la chaîne attachée sur la flèche, entoure le talon de la charrue, immédiatement au-dessous du talon de la flèche : cet étrier tient ensemble le corps entier de la charrue, quoique, dans le fait, la traction ne s'effectue que du bout de la flèche.

126. Les fig. 1 et 3 (Pl. IV) représentent le plan et l'élévation de l'avant-train à forceau de la charrue des environs de Paris. — *a*, essieu. — *b b*, roues. — *c c*, sellette; c'est sur la partie supérieure *d* de cette sellette que repose l'age A A de la charrue. — *f f*, forceau dont l'extrémité environne l'age A A un peu au-dessus du coutre *r*. On voit que l'age est percé de plusieurs trous *m m*, dans un desquels on introduit une forte cheville qui fixe le forceau. Au moyen de ces trous, on peut fixer l'age dans la position qui convient le mieux à la qualité du labour qu'on doit effectuer. On place ordinairement, entre le forceau et la cheville qui le retient, un certain nombre de rondelles de fer *y*. Les fig. 2 et 4 indiquent l'arrière-train de cette même charrue.

127. L'avant-train de la charrue à forceau, indiqué Pl. I,

fig. 13, diffère un peu du précédent. Ici l'age A repose sur la traverse inférieure de la sellette B, et il est retenu d'un côté par le forceau C, et de l'autre par des cordes tordues plus ou moins par un levier intermédiaire, à l'instar de celles qui servent à bander les scies ordinaires. Cette disposition offre plus de solidité que la précédente.

128. La charrue représentée fig. 3 (Pl. V) a un avant-train à arc, qui ne diffère des avant-trains précédemment décrits, que parce qu'un simple arc en fer remplace la sellette.

129. Depuis quelques années l'usage des roues en fer s'est singulièrement répandu. On a reconnu que ces roues, moins pesantes que les roues ordinaires en bois, sont aussi plus durables.

130. Les roues des charrues, de quelque nature qu'elles soient, ont l'inconvénient de se charger de terre. Je pense qu'il serait facile de les dépouiller sans cesse de cette terre, en se servant du même moyen que les rouliers emploient avec beaucoup d'utilité pour nettoyer les roues à larges jantes, à mesure qu'elles se chargent de boue. Ce moyen, très-simple, consiste à placer derrière les roues une traverse garnie de deux plaques, lesquelles, en ratissant continuellement les roues, en font tomber la boue.

On distingue plusieurs sortes de charrues à avant-train, dont les principales sont, 1°. les charrues à un seul soc; 2°. les charrues à deux socs de front; 3°. les charrues à deux socs qui ne sont pas sur le même alignement; 4°. les charrues à plusieurs coutres; 5°. les charrues à tourne-oreille; 6°. les charrues à soc, coutre et versoir tournans; 7°. les charrues à deux versoirs; 8°. les charrues à creuser des tranchées.

Charrue à un seul soc, Pl. V, fig. 6.

131. Cette charrue est de M. *Arbuthnot;* elle est capable de produire les labours les plus profonds avec beaucoup de perfection. On y attelle de huit à douze chevaux, et elle trace des sillons qui ont jusqu'à dix-huit pouces de profondeur.

132. La flèche *b* a cinq pouces d'équarrissage à l'endroit où le coutre *c* est inséré; de là elle va en s'arrondissant vers le bout, où elle n'a plus que trois pouces de diamètre. Les leviers du manche *m* ont 17 pouces d'écartement à leur extrémité. Les roues sont d'inégale grandeur; la grande a 4 pieds de diamètre, la petite n'a que 2 pieds 4 pouces. La distance entre l'insertion du manche et celle du coutre est de 3 pieds 2 pouces; depuis l'insertion du coutre jusqu'au point *r* où la charrue est attachée, la distance est de 2 pieds 8 pouces; de ce dernier point jusqu'à l'extrémité de la flèche, la distance est de 4 pieds. Du point *r* au point *n*, il y a 1 pied 8 pouces; du point *r* au point *a*, 1 pied 2 pouces; de *r* à *s*, 2 pieds; de *s* à *y*, 2 pieds 1 pouce; de *y* à *x*, 2 pieds 7 pouces; et enfin de *y* à *z*, 2 pieds 9 pouces.

Charrue à deux socs de front. Pl. VIII, fig. 4.

133. On emploie cette charrue pour former des sillons relevés sur un champ plat, en laissant au sommet un petit espace que divise ensuite une charrue à double oreille. L'avantage consiste en ce que le milieu de ces planches étroites, qui est la meilleure partie du champ et celle qui devrait être le mieux ameublie, n'est pas piétinée par les chevaux, comme elle l'est selon la méthode ordinaire, quand on revient le long du premier sillon. Dans un terrain d'une médiocre compacité, deux chevaux tirent

cette charrue sans peine, et font autant de travail qu'on en fait avec une charrue simple.

Charrue à deux socs qui ne se trouvent pas sur le même alignement, Pl. II, fig. 8.

134. La charrue que nous avons représentée fig. 8, est remarquable par la forme de la sellette de son avant-train. On voit que les deux montans *a a* sont à crémaillère, c'est-à-dire, qu'ils ont plusieurs crans qui donnent la facilité de placer la traverse *b* plus ou moins haut, à volonté; cette traverse est attachée à l'age au moyen d'une forte cheville tournante qui donne à l'avant-train la facilité de tourner comme celui d'une voiture.

Charrue à plusieurs coutres.

135. La charrue à plusieurs coutres est utile dans les terrains argileux et compactes. Ces coutres, placés à des distances égales sur divers plans parallèles, ont la propriété de subdiviser les mottes de terre en plusieurs bandes très-étroites, qui peuvent être facilement émiettées par l'action du versoir.

Charrue à tourne-oreille ordinaire. Pl. I, fig. 13.

136. Cette charrue n'a de remarquable que la construction de son soc et de son versoir. Le soc est à deux tranchans symétriques, terminés par une douille dans laquelle entre la pointe du soc.

137. Son versoir mobile *c* donne la facilité de verser la terre tantôt d'un côté et tantôt de l'autre. Ce versoir a deux faces, et est adapté à deux morceaux de bois réunis par le bas, et écartés dans le haut en forme de V. Cet assemblage tourne autour d'une cheville qui traverse l'age *d d*, et qui divise le V en deux parties égales.

138. Une des branches *l* du V est placée en-deçà de l'age, tandis que l'autre *h* se trouve au-delà ; de sorte que, lorsqu'on veut faire incliner le versoir du côté gauche, pour qu'il puisse renverser la terre dans ce sens, on tourne le V supporté par la cheville qui lui sert d'axe, jusqu'à ce que les deux branches *l* et *h* s'appuient contre l'age, l'une en sens contraire de l'autre; puis on les retient dans cette situation par le moyen d'un levier de bois *m*, qui s'appuie d'un côté contre la cheville *r*, de l'autre contre la face postérieure de la branche *h*, et dans le milieu contre la face antérieure du coutre *a*.

139. Pour disposer l'oreille ou versoir en sens contraire, on retire d'abord le levier *m*, on fait tourner le V, et on remet le levier de manière qu'il s'appuie sur l'autre face du coutre, et sur la partie antérieure de la branche *l*.

140. La charrue à tourne-oreille n'a ordinairement qu'un seul coutre qui est placé dans une mortaise pratiquée à l'age, autour de laquelle on met deux cercles en fer; sa position est oblique, sa direction est devant le soc auquel il ouvre la terre. La pointe du coutre doit toujours être inclinée du côté opposé au versoir; ainsi toutes les fois qu'on tourne le versoir, il faut changer l'inclinaison du coutre, afin que sa pointe soit toujours du côté opposé à l'oreille.

141. Pour changer la position du coutre à volonté, il faut qu'il soit à l'aise dans la mortaise où il est placé, sans y être assujetti par des coins, mais seulement par la seule *compression du levier m.* Cette charrue, qui a un large sep et beaucoup de lourdeur, éprouve des frottemens très-considérables, surtout dans les terres fortes et compactes. On l'emploie cependant avec utilité dans les terrains légers, où elle abrége la durée du travail exigé par le labour. On sait que, lorsqu'on laboure un champ avec une charrue à versoir fixe, après avoir tracé

un sillon d'un côté, il faut en aller tracer un autre du côté opposé, pour revenir ensuite au premier. La charrue à tourne-oreille donne la facilité de continuer le travail du même côté.

Charrue à soc, coutre et versoir tournans, Pl. III, fig. 21.

142. Cette charrue a été imaginée par M. *Arbuthnot*, très-habile agriculteur anglais. L'invention en est ingénieuse, mais son usage doit présenter des difficultés partout où le terrain a des pentes et des irrégularités.

Charrue à deux versoirs de M. Arbuthnot, Pl. V, fig. 2, 3, 5.

143. Cette charrue sert à tracer les sillons d'écoulement, et sert aussi avantageusement pour *chausser* les plantes cultivées par rangées. Dans les terres légères ou en bon état de culture, M. *Arbuthnot* y attelait deux chevaux, et trois dans les autres. « Ses versoirs qui s'ouvrent à volonté, selon la distance qui sépare les rangées (dit *Arthur Young* (*a*)), sont si bien disposés pour balayer ce qu'ils rencontrent, qu'on peut ramener la terre contre une rangée de plantes, au degré ou à la hauteur qu'on désire, même sur le haut d'un billon arqué. »

144. « Ayant fait moi-même usage, ajoute *Arthur Young*, de cette machine, je l'ai trouvée extraordinairement utile pour toutes sortes de travaux, pour toutes les opérations du binage, pour ramener la terre contre les rangées, etc.; elle égale par son exactitude les mains les plus exercées. On peut encore l'employer très-utilement à former les billons sur les terres plates labourées. Si les sillons sont tracés d'abord avec une petite charrue propre à nettoyer la terre, sur une surface unie, à 4 pieds de distance l'un de l'autre, et qu'on fasse passer ensuite, dans ces

(*a*) Voyage d'Arthur Young dans l'est de l'Angleterre. Lettre 18e.

premiers sillons, la charrue à double oreille, les sillons de cette largeur se trouvent formés et arqués régulièrement, comme on le désire, moyennant que les ailes sont plus ou moins étendues. Le premier côté du billon étant formé par un demi-labour, elle forme ensuite deux côtés à la fois dans tout le reste du champ. On peut faire également les billons de cinq ou six pieds de large; seulement ils sont moins arqués, et il reste au milieu une légère cavité. Les billons sont bien formés de cette dernière manière pour les choux, sur lesquels il faut reporter la terre des côtés par le binage. J'ai également employé cet instrument pour creuser des sillons d'écoulement sur des terres bien labourées, et j'en ai été fort content. »

145. Cette charrue, construite à l'instar d'une plus ancienne inventée par M. *William Craik, d'Arbigland*, renferme trois particularités dignes de remarque. 1°. L'arc de cercle *a*, placé verticalement au bout de la flèche qui donne la facilité de varier la profondeur du labour. A cet égard, il est bon d'observer qu'il faut que ce régulateur conserve bien sa position, si l'on veut que le travail se fasse avec exactitude; pour obtenir cet effet, e laboureur doit avoir soin, en tournant à chaque bout du sillon, de ne pas jeter la charrue sur un des côtés, comme cela se pratique souvent avec la charrue ordinaire.

146. 2°. Le *gouvernail q*; c'est un plateau de fer horizontal, appliqué au talon du cep; il a une queue perpendiculaire *n* pour tenir le cep au degré d'élévation qu'on désire. Cette pièce est destinée à fixer la largeur du fond du sillon, et à lui donner une forme plate et régulière. La queue *n* sert en outre d'indicateur pour reconnaître, par sa verticalité, si la position de la charrue est régulière.

3°. La tenaille *f*, qui écarte et rapproche plus ou moins les versoirs mobiles. Le plan de cette tenaille est destiné à part,

*

fig. 5. Les extrémités *r r* sont attachées avec des chevilles de fer aux côtés inférieurs des versoirs qui sont en fer. Les extrémités *s s* sont percées de trous qui reçoivent un crochet *x* (fig. 3), et servent à fixer la tenaille au degré d'ouverture convenable. Un anneau de fer *y*, de trois pouces de diamètre, joue librement dans un trou pratiqué au bout d'un des bras *s* de la tenaille, et dans lequel on passe l'autre bras pour le fixer lorsque les versoirs ont toute l'ouverture qu'on veut leur donner.

147. On voit (fig. 2) le plan du soc qui a 22 pouces de long et 16 de large, une crête angulaire qu'on distingue en *m* (fig. 3) s'élève et se prolonge au milieu de sa surface supérieure.

148. Voici les principales dimensions de cette charrue :

— *c Coutre*. 3 pieds 2 pouces de longueur, 3 pouces de largeur, inclinaison, 40 degrés avec l'horizon, éloignement de la pointe de la flèche, 4 pieds et demi.

— *d Faux coutre ou poitrail*, ou partie antérieure des versoirs *p*, dont la hauteur entre les deux lettres *Q Q* est de 2 pieds, inclinaison, 45 degrés. Les versoirs *p* ont 18 pouces et demi de large aux extrémités supérieures, 19 et demi aux extrémités inférieures, et un quart de pouce d'épaisseur.

— *l Flèche*. Longueur, 6 pieds 9 pouces, depuis son extrémité antérieure jusqu'au point *g* de sa jonction au manche. Équarrissage, 4 pouces et demi, sur 3 et un quart.

Longueur totale de la charrue, à partir du point A au point B, 11 pieds 2 pouces.

Grande charrue de M. Arbuthnot, *pour creuser des tranchées*, Pl. V, fig. 1.

149. Cette machine coûteuse ne peut convenir qu'à de grandes exploitations. Elle sert à creuser d'un seul trait des

tranchées de 16 pouces de profondeur, sur le trèfle ou sur le pâturage. La tranchée qu'elle forme est plus nette et plus régulière que celle qu'on ferait à la bêche. Elle amène également bien à la surface la terre coupée dans les terrains les plus forts, et dans le terreau le plus atténué. Elle retourne régulièrement le gazon en une seule pièce d'une largeur et d'une épaisseur égales, et donne ainsi le moyen de recouvrir les saignées avec promptitude et facilité. Elle exige huit forts chevaux, deux conducteurs et un homme de charrue.

150. Cette charrue a deux socs. Le soc *a*, destiné à tailler le fond des sillons, a deux pouces et demi de large : il est soutenu par deux coutres *b b*, dont l'inclinaison est égale à celle que doit avoir la tranchée. Le soc *d*, plus élevé et qui coupe conséquemment le terrain dans un plan supérieur à celui sur lequel agit le soc *a*, a six pouces de large; il est aussi soutenu par des coutres *ff*, qui servent en même temps de supports et de lames tranchantes.

La flèche A A a cinq pouces d'équarrissage.

Les roues ont cinq pieds de diamètre.

151. La Société d'Agriculture de Paris a proposé, en l'an 9, un prix de 10,000 fr. pour le perfectionnement des charrues. Ce prix n'a pas été adjugé en totalité, mais un encouragement de 6000 fr. fut décerné à M. *Guillaume*, et plusieurs autres artistes ont obtenu des gratifications de moindre valeur.

152. On doit à ce concours mémorable plusieurs perfectionnemens importans, et divers rapports importans par M. *François de Neufchâteau;* rapports que l'on lit avec le plus grand intérêt dans les mémoires publiés par cette illustre société.

153. Nous transcrirons des fragmens de ces rapports, dans lesquels se trouve l'indication des meilleures inventions qui

ont été présentées, et le détail des expériences auxquelles elles ont donné lieu.

Extrait du rapport fait à la Société d'Agriculture de Paris, le 5 avril 1807, par M. François de Neufchâteau, *sur le concours relatif au perfectionnement de la charrue.*

154. « La commission de la charrue s'est particulièrement occupée d'examiner, dans leurs résultats, les trois charrues qui lui ont été remises par la société, comme celles qui présentaient le plus de perfection présumée : ces trois charrues sont, 1°. la charrue-bêche ; 2°. la charrue de M. Salme de Vassy ; 3°. la charrue de M. Guillaume. »

155. » En outre, elle a cru devoir faire exécuter en grand un modèle envoyé par M. Barbé de Luz, afin de mettre en comparaison deux principes opposés, et de fixer invariablement par l'expérience la base qui doit servir à la construction de toutes les charrues. »

156. » Presque tous les concurrens sont d'accord que, dans l'action du labourage, la principale résistance se fait à la pointe du soc, et que la force part de l'épaule du cheval ; mais ils ne sont pas également d'accord sur la manière d'appliquer la force à la résistance. Le plus grand nombre n'est même pas entré dans le détail de l'emploi de la force, et s'est contenté de mettre le plus d'harmonie possible dans l'assemblage des diverses parties de la charrue. D'autres, considérant le soc comme un coin, ont pensé qu'il devait, pour ainsi dire, être poussé par-derrière, pour entrer par percussion, et, en conséquence, ils ont dirigé leur ligne de tirage sur le talon du sep. Un seul a mis en pratique ce principe que, là où se trouve la résistance, il faut employer la force ; et son travail a été couronné du plus grand succès, ainsi que l'a démontré l'expérience. »

157. » Cette expérience avait plusieurs objets à vérifier. Il fallait reconnaître, 1°. la quantité du labour opéré par chaque charrue ; 2°. le degré de force employé pour son tirage. C'est ce qu'on a distingué successivement, comme on va le faire voir, après avoir donné une idée sommaire des divers instrumens que l'on a comparés. »

158. » 1°. Des quatre charrues soumises à l'essai, la première était la charrue-bêche. Cette charrue a l'arrière-train semblable en tout à la charrue de la Brie, à l'exception du soc qui est un fer de bêche de cinq pouces de large, et du coutre attaché en avant du versoir perpendiculairement à la ligne extérieure du sep. Elle tire sur la haye ou age comme la charrue de la Brie. »

» 2°. La charrue de M. Salme de Vassy est une charrue à chaîne, avec un soc s'unissant au versoir comme dans la charrue de Brabant, et un coutre en forme de croissant ; elle tire sur la haye comme les autres charrues à chaîne. »

» 3°. La charrue de M. Barbé de Luz est absolument opposée aux autres charrues. Au lieu de la haye, elle a un timon horizontal reposant sur un pallier où il est assujetti par deux collets dans lesquels il passe librement. L'arrière-train est assemblé par deux collets qui lient le timon au sep par le gouvernail qu'ils embrassent, et ce gouvernail sert en même temps de régulateur. »

» 4°. La charrue de M. Guillaume (Pl. IV, fig. 5.), dont l'arrière-train est à peu près semblable aux charrues ordinaires, porte au bout de la haye une allonge surbaissée à laquelle est attaché un régulateur qui remplace l'épart pour diriger la ligne du tirage. La haye est brayée sur une sellette mobile, et tenue solide par la manière dont elle est brayée parallèlement à la sellette : la chaîne de tirage prend au gendarme et passe dans le régulateur.

159. » A ces quatre charrues, la commission a joint celle de Brie pour objet de comparaison, parce qu'elle a passé jusqu'à ce moment pour être la meilleure ou la moins imparfaite des charrues usitées en France. »

160. » Le 10 décembre dernier, les expériences ont été faites à la Varenne Saint-Maur, dans la ferme de M. *Mallet-Marmont*, membre de la société. Les cinq charrues ont été menées dans un terrain sablonneux, sur un chaume d'avoine. Les charretiers, après avoir mis chacun la leur d'accord, et s'être familiarisés avec la manière de les mener, ont commencé le labour d'expérience. Les commissaires de la société, accompagnés d'un bon nombre de cultivateurs et d'amateurs, ont suivi alternativement pendant deux heures l'opération de chaque charrue, et ils ont reconnu, 1°. que la charrue-bêche ayant un soc qui ne coupe que cinq pouces de terre, pendant que le versoir en retourne huit, il y a trois pouces par raie qui ne sont pas labourés, ou ne sont que déchirés; que le coutre ne coupant pas la superficie de la terre, parce qu'il est placé trop bas, la raie n'était pas nette, et que si, pour corriger ces défauts, on changeait le soc et le coutre, cette charrue n'offrirait plus aucune différence avec celle de Brie. »

» 2°. Passant à la charrue à chaîne de M. *Palme de Vassy*, les commissaires ont trouvé qu'elle marchait très-bien, renversait bien la terre, faisait un labour uni et régulier; mais elle ouvre des raies trop étroites, la mauvaise construction et la mauvaise position de son coutre empêchent que ces raies ne soient nettes.

» 3°. La charrue de M. *Barbé de Luz* s'est trouvée difficile à conduire. L'assujettissement du timon sur le pallier ôte la facilité de la régler à volonté. Les agriculteurs praticiens disaient

qu'elle ne *rivote* pas, et le tirage se faisant par le bout du timon, le soc est toujours disposé à entrer de pointe. »

» 4°. La charrue de M. *Guillaume* a été trouvée d'une conduite facile; elle tient bien la raie. Les actions que les agriculteurs appellent le *rivotage* et l'étrempage, sont on ne peut plus aisées; son labour est parfaitement retourné, aussi uni qu'un labour à la houe; elle marche parfaitement; son travail a été reconnu infiniment supérieur, non-seulement à celui des charrues soumises au concours, mais même à celui de la charrue de Brie. »

» Après avoir jugé la qualité du labour, il restait aux commissaires à mesurer la force employée pour le tirage de chacune de ces charrues. On s'est servi pour cet objet du dynamomètre, invention ingénieuse de M. *Regnier*. On sait que c'est un ressort dont les degrés de tension sont exprimés et indiqués de manière à comparer exactement la force relative des hommes, celle des bêtes de trait, la résistance des machines, et à évaluer ainsi les puissances motrices que l'on veut appliquer. C'est une sorte de romaine pour peser les forces mouvantes. »

161. » Chaque charrue étant enrayée à cinq pouces de profondeur, prenant huit pouces de raie dans un terrain uni et d'égale qualité, les chevaux ont été dételés; le dynamomètre a été attaché successivement au point du tirage de chacune; et les hommes tirant dans la raie et sans secousse, les résultats ont été que chaque charrue dépensait les forces suivantes, savoir :

La charrue de Brie.	390 kilogrammes.
La charrue-bêche.	390
Celle de M. *Barbé de Luz*. . .	340
Celle de M. *Salme de Vassy*. .	295
Celle de M. *Guillaume*.	200. »

» Ainsi la charrue de M. *Guillaume* exige cent quatre-vingt-dix kilogrammes de force de moins que celle de Brie, et quatre-vingt-quinze kilogrammes de moins que celle de M. *Salme de Vassy*, laquelle est une très-bonne charrue à chaîne. »

162. » Cette dernière expérience prouve que plus le point du tirage est rapproché de celui de la résistance, et moins il faut d'emploi de force. C'est de cette base qu'est parti M. *Guillaume* pour construire sa charrue, considérée avec raison comme la plus parfaite que nous possédions en France; car ce qui constitue la perfection d'une charrue, c'est que sa construction soit simple, solide, qu'elle soit facile à mener; qu'elle tienne bien dans la terre; que le soc coupe toute la terre retournée par le versoir; qu'on puisse labourer à volonté à grosse ou petite raie, profondément ou légèrement; que la terre soit toujours parfaitement retournée, et que la charrue exige le moins de force possible pour la tirer. Sans doute, avec ces qualités, une charrue ne sera pas bonne encore pour tous les terrains et pour tous les cas; mais au moins sera-t-elle propre pour le plus grand nombre; et le principe qui la perfectionne pourra être adapté ensuite à toutes les améliorations que l'on pourra faire dans les autres parties de l'instrument; de manière à approcher toujours de plus en plus de la solution complète du problème. »

163. » On cite souvent des charrues qui font beaucoup d'ouvrage; il est facile de démontrer que celle-ci doit en faire plus qu'une autre. C'est surtout en raison de la légèreté du poids que les chevaux vont plus ou moins vite; ce qui a été prouvé le jour de l'expérience où la charrue de Brie n'a fait qu'une planche de dix pieds pendant que celle de M. *Guillaume* en a fait une de douze pieds. »

164. » Nous pensons qu'il doit résulter de l'emploi de cette charrue un très-grand avantage pour l'agriculture; car si la

charrue de Brie, pesant 390 kilogrammes, est menée par trois chevaux, il s'ensuit que chaque cheval est chargé de cent trente kilogrammes; deux chevaux feront l'ouvrage de trois, et traîneront soixante kilogrammes de moins; ce qui doit donner plus de célérité à leur marche, et augmenter, par conséquent, la masse des labours. Il n'est personne qui ne puisse calculer le soulagement qu'en recevront les animaux et les hommes qui les conduisent. Pour labourer un seul arpent, il faut que les bêtes de trait parcourent plusieurs lieues, comme leur propre conducteur. Lorsque le tirage est pénible, on ne saurait aller qu'au pas, et les animaux et les hommes sont bientôt fatigués. Plus le poids diminue, plus la marche s'allége, et plus l'ouvrage avance; quelques livres pesant de moins, sont en ce genre une conquête; la charrue de M. *Guillaume* enlève, en quelque sorte, la moitié du fardeau. C'est, on ose le dire, un bienfait pour l'humanité; et si ce n'est qu'un premier pas vers la perfection de la première des machines, ce pas est si nouveau, il présente tant d'avantages, il fait naître tant d'espérances, que le concours de la charrue n'eût-il que ce seul résultat, c'en serait assez pour l'honneur du pays qui l'a proposé et du siècle qui l'a vu naître. »

De nouvelles expériences comparatives furent faites en 1810, Nous transcrirons une partie de l'intéressant rapport dans lequel ces expériences très-importantes sont décrites.

165. « Vingt charrues différentes furent essayées. Ces instrumens sont de trois sortes, des charrues simples à un soc; des charrues composées ou qui ont plus d'un soc; et enfin des *cultivateurs* ou des *houes* à cheval.

166. » 1°. Charrues simples. On doit accueillir les idées neuves et les encourager, quand même leur exécution n'aurait pas encore atteint le degré de perfection dont elles sont suscep-

tibles. C'est ce motif qui a fait surtout distinguer par vos commissaires, dans les essais qui ont eu lieu, la charrue à cric, inventée par M. *Ganneron*. Cette charrue, conduite par deux bons chevaux, marchait facilement; elle a paru robuste et propre à des défrichemens et à des labours profonds. »

167. » L'avantage dont jouit cette machine est dû principalement à la disposition ingénieuse du mécanisme inventé par l'auteur, et dont l'effet est d'augmenter, depuis deux décimètres jusqu'à quatre, la distance établie entre le soc et le point de tirage, et par conséquent l'ouverture de l'angle qui est convenable pour déterminer le plus ou moins d'*entrure*. »

168. » Ce mécanisme consiste dans un cric de rappel, dont le pignon, fixé à l'étançon, s'engrène dans une crémaillère dentelée. A l'extrémité de cette crémaillère est un carré mobile en fer, qui embrasse le milieu de la haie, et il s'attache à la semelle de l'avant-train par une chaîne de retenue. Ce cric se meut horizontalement au moyen d'une manivelle roulant dans la mortaise pratiquée dans l'arc-boutant, situé entre les *mancherons*, et placée sous la main du conducteur. Il est retenu à son point par une *dent de loup*, fixée au côté droit extérieur, il agit avec aisance, et paraît atteindre d'une manière satisfaisante le but que s'est proposé l'auteur, sous le double rapport de la solidité et de l'économie de temps.

169. » 2°. M. *Salme* a présenté et essayé une charrue tout en fer, destinée à être employée sur différens sols plus ou moins pierreux, argileux, sablonneux, au moyen de pièces de rechange qu'on pourrait substituer les unes aux autres, suivant le besoin.

» M. *Salme* avait été déjà distingué par la société, en 1807. Encouragé par ce premier succès, il a fait de nouveaux efforts pour améliorer la construction de sa charrue. A cet effet, il y

a introduit plusieurs changemens dans la forme du soc, dans celle de ses versoirs, qu'il a portés jusqu'à quatre, d'espèces différentes, selon la nature des terrains, et qui se substituent les unes aux autres d'une manière très-expéditive. Il a adapté à sa nouvelle machine une planchette de sep qui sert à rendre le versement complet pendant l'opération du labour ; ainsi qu'une planchette de soc qui sert à empêcher les terres de s'amonceler dans cette partie de la charrue que l'on appelle *gendarme*. »

» Ses recherches se sont également portées sur le placement de la ligne de tirage, sur la direction parallèle des forces de l'avant-train, sur la possibilité de manœuvrer sa charrue le long des haies, des murs, des fossés, etc. »

170. » 3°. M. *Barbé de Luz*, qui s'occupe depuis long-temps du perfectionnement de la charrue, propose un *araire* de son invention, et d'une grande simplicité. Pour qu'il conserve l'entrure qui lui est donnée, l'auteur a établi un support à roulette, gradué depuis huit jusqu'à seize centimètres, adapté au timon, et auquel le laboureur donne le degré d'élévation ou d'abaissement proportionné à la profondeur du sillon qu'il veut tracer.»

» Cette charrue-araire a l'avantage de n'exiger que peu de force pour la faire agir. La construction du versoir est telle que les raies formées sont aussi nettes que régulières. La partie postérieure du versoir adopté par l'auteur, est à brisure, et son évasement peut devenir plus ou moins considérable, en raison de la quantité de terre qu'il doit verser, et en proportion de l'entrure. La charrue de M. *Barbé de Luz*, bien conditionnée, revient à 45 francs environ. »

171. » *Charrues composées ou à plusieurs socs*. Plusieurs concurrens ont rivalisé de zèle pour nous offrir des charrues à plusieurs socs. »

1°. Nous retrouverons ici avec plaisir le nom de M. *Guil-*

laume, déjà bien connu par la charrue que la société a cru devoir distinguer dans le premier concours. M. *Guillaume* n'a point regardé ses premières conceptions comme suffisantes pour atteindre le but désiré par la société; il a jugé qu'il pouvait aller plus loin, et donner à son invention plusieurs degrés de perfection. »

172. » La diminution des forces nécessaires au tirage y est sensiblement opérée par le rapprochement du train de derrière de la charrue, de l'avant-train. Sa construction a plus de simplicité et de solidité. L'effet du tirage y est augmenté au moyen de la fixation qu'il en a établie aux points les plus rapprochés de la résistance. »

173. » Afin de diminuer l'action des frottemens, l'auteur a supprimé, dans sa construction, la moitié de la longueur du sep, du versoir, et une partie de celle du soc. Au moyen d'un petit versoir additionnel en fer, adapté sur l'arrière de celui en bois, M. *Guillaume* a trouvé le moyen de suppléer à la petite dimension de celui-ci, et de produire le même effet. Telle est la diminution du frottement qu'a obtenu ce procédé, qu'un seul cheval ou communément deux, peuvent tirer cette machine et la faire agir sans effort, et que le travail du laboureur se réduit à peu de chose. Il résulte de là, économie de temps, de peines, d'ouvriers, et de bestiaux. »

174. » Mais ce n'était pas assez pour l'auteur d'avoir ainsi justifié par de nouveaux efforts le succès de sa première charrue. M. *Guillaume* a essayé de doubler les avantages de cet instrument, en les rendant communs à la charrue à deux socs. Celle-ci a produit sur les cultivateurs qui l'ont vue opérer, un effet tel, qu'ils en ont adopté de suite, et généralement, l'usage. Elle présente, en effet, une économie de forces et de travail, si considérable, et si justement appréciée, qu'à peine l'auteur a-t-il

le temps et la faculté de satisfaire aux demandes multipliées qui lui en sont faites de toutes parts. »

175. » 2°. Les commissaires n'ont pas vu avec moins d'intérêt trois charrues, la première à un soc, la deuxième à deux, et la troisième à trois socs, de l'invention de M. *Charles-Ambroise Fessart*. La première de ces charrues peut se conduire à un cheval dans les terres légères, et à deux chevaux dans les terres fortes; la deuxième à deux et à trois chevaux; la troisième à trois ou quatre chevaux, suivant les localités et l'espèce de labour. »

176. » Le mérite principal de la construction imaginée par M. *Fessart*, est dans la facilité qu'il a ménagée au laboureur d'étremper, c'est-à-dire d'enfoncer les socs de sa charrue à sa volonté, sans même faire arrêter les chevaux, et de renverser plus ou moins la terre, suivant l'espèce de labour. »

177. » Le moyen mécanique qui donne cette faculté est aussi simple qu'ingénieux; c'est un écrou avec des clavettes. Chaque soc a son écrou qui étrempe et détrempe particulièrement. »

178. » S'il plaît au laboureur de travailler avec le premier soc à la profondeur de deux décimètres, avec le deuxième à des profondeurs inégales ou moindres; on peut le faire à volonté, et toujours sans arrêter. »

» Ce mécanisme est plus facile à exécuter qu'il ne le serait à décrire. »

» Par les avantages qu'il présente, ce procédé paraît mériter de fixer l'attention des agriculteurs. Il peut s'adapter à toutes les formes de charrues. On a contesté sa découverte, en avançant que ces écrous étaient déjà connus dans le ci-devant Dauphiné; nous n'avons pas à prononcer sur ce point. »

179. » 3°. MM. *Dessaux* frères nous ont mis aussi à la portée de juger un binot-bascule, ou une charrue à trois socs

de leur invention. L'étrempure des trois socs se fait ensemble ou séparement, par la pression d'un coin enchâssé dans un tenon qui lie l'étançon à la *haye*. »

180. » Dans une terre légère, ce binot à trois socs ouvre trois sillons parfaitement égaux, occupant de largeur 1 mètre 354 millimètres; leur profondeur est de 217 millimètres. »

181. » Le binot simple, travaillant comparativement, ouvre trois sillons sur une largeur d'un mètre 33 centimètres, d'une profondeur de 160 millimètres; mais les flancs et arêtes des sillons sont inégaux, attendu que le soc porte la terre dans le sillon voisin, ce qui n'a pas lieu dans les labours du binot à trois socs. »

182. » D'après plusieurs épreuves, le point le plus avantageux pour fixer le tirage de ce dernier instrument, est celui qui aboutit au centre des trois socs. »

183. » Le binot à trois socs exécute avec plus de perfection, et sans une augmentation de forces bien sensible, trois fois plus d'ouvrage que n'en fait le binot simple, et en trois fois moins de temps. On a reconnu que cet instrument peut être employé très-bien dans toutes les terres crayeuses, ainsi que dans les terrains dont l'argile est peu compacte. »

Charrues-cultivateurs, herses à cheval, herses à semer, etc.

184. » Il y a beaucoup à faire encore dans ce genre secondaire d'instrumens aratoires, pour les approprier aux besoins d'une culture soignée. Ne repoussez pas les premiers tâtonnemens de ce genre, quoique leur résultat ne soit pas complet d'abord; rendons surtout justice au zèle des simples ouvriers, qui ont le courage de faire fléchir l'inflexible routine, et qui croient que ce qui s'est fait de tout temps et au hasard, n'empêche pas qu'on puisse faire mieux avec plus de réflexion. »

185. » C'est par cette considération puissante que la Société croit devoir mettre ici en première ligne les efforts d'un simple charron nommé *Joseph Goret*, qui a présenté une charrue-semoir de sa composition. »

186. » Il a parfaitement senti quelles seraient les raisons de désirer une charrue à semer; ses avantages consisteraient, 1°. à économiser au cultivateur la dépense d'un homme qu'il faut payer et nourrir; 2°. à semer d'une manière régulière et sans perte de grains; 3°. à ménager la santé du cultivateur dans le temps des semailles, à cause du méphitisme des grains chaufournés; 4°. à enterrer la semence à mesure que la machine la verserait dans la terre, et à obvier ainsi aux inconvéniens de voir cette semence, faute d'être couverte, périr par le pied des bestiaux ou enlevée par les oiseaux; de perdre l'avantage de l'opération du chaulage, et d'être entraînée par des pluies trop abondantes et des débordemens de rivières. »

» Mais ce que cet estimable ouvrier a si bien conçu, nous ne pouvons pas dire qu'il l'ait entièrement réalisé; sa machine aurait besoin d'être perfectionnée. »

187. » *M. Aloysius Gymnich* nous a adressé une charrue qu'il appelle *purifiante*, et qui sert pour la culture de la cardère ou chardon à fouler. »

» L'emploi de cet instrument peut servir à faciliter la culture d'une plante utile dans les manufactures, en diminuant le travail et les dépenses qu'elle entraîne. »

188. » L'invention de *M. Gymnich* a pour elle l'expérience; à l'aide de sa charrue, un de ses voisins a déjà beaucoup accru la culture du chardon dans ses domaines. La méthode qu'il emploie est d'autant plus économique que le sarclage de deux hectares et demi, qui coûtait, fait à la fourche, suivant l'ancien procédé, 72 fr., ne revient plus qu'à 6 fr., en y employant sa

charrue. Le soc de cette charrue présente la forme d'un râteau double, dont le premier rang est armé de couteaux à racloir, et le second de dents aiguës et tranchantes. »

189. » *M. Deroy* nous a fait connaître plusieurs instrumens qui peuvent être aussi fort utiles. Nous avons d'abord vu une charrue qui se meut sur un rouleau fixé à son extrémité antérieure, qui est maintenue par deux supports qui se haussent et se baissent à volonté; elle est tirée par un cheval, et se manœuvre à l'aide de deux mancherons. Son soc est armé de cinq dents. On l'emploie à donner des labours dans les plantations, les semis, les pépinières et les vignes. On peut approcher jusqu'à 108 millimètres des plans sans les endommager, de sorte qu'il ne reste qu'une très-petite façon à donner à main d'œuvre au reste du terrain. Au moyen de cet instrument, l'auteur assure qu'on peut faire en temps favorable un hectare de binage dans une terre bien disposée, et que le travail opéré de cette manière est toujours préférable au binage fait à bras d'hommes, dans lequel on rencontre souvent des inégalités et des lacunes. L'auteur fixe le prix d'achat de cet instrument garni de six socs, à 450 fr. »

190. » *M. Deroy* a fait aussi une herse propre à préparer le travail de cette charrue dans les terrains très-enfrichés. Cette herse, armée de seize dents, se meut de la même manière que la charrue dont il vient d'être parlé. Son prix est de 72 fr. L'auteur dit qu'elle a été employée avec succès dans un champ de luzerne pour y détruire la cuscute et le chiendent. »

191. » L'expérience habituelle que fait *M. Deroy* de ces deux instrumens dans les travaux de la forêt de Fontainebleau, lui a démontré tous les avantages qui résultaient de leur emploi, sous le double rapport de l'économie du temps et de la perfection du travail. »

192. » Le même agriculteur vient d'imaginer récemment encore une espèce de cultivateur qu'il appelle *rigolette*. Cet instrument est destiné à former des rigoles pour le semis des graines par rayon dans les pépinières. Il se meut sur un rouleau, et paraît susceptible d'être tiré et conduit sans l'emploi de grandes forces. »

» Le soc à dents est remplacé par un fer de bêche. Son usage doit donner un travail régulier et économique. »

Des agens moteurs employés dans les travaux agricoles.

193. Une question importante a été souvent agitée par les agronomes ; elle est encore indécise. *Lequel des deux est le plus avantageux de faire la culture avec des chevaux, ou bien avec des bœufs ?*

194. Les argumens que les uns allèguent en faveur des bœufs, sont, 1°. qu'ils coûtent moins d'achat et de nourriture 2°.; qu'il leur faut peu de harnais, et qu'on ne les ferre point ; 3°. qu'ils sont ordinairement plus forts que les chevaux, et très-dociles ; 4°. que le laitage des femelles donne un produit très-important ; 5°. qu'il est souvent difficile de faire vivre les chevaux dans les pays où les bœufs peuvent prospérer ; 6°. qu'il importe essentiellement que la propagation des bêtes à cornes soit favorisée autant que possible, afin d'alimenter nos boucheries et nos tanneries.

195. D'autres agronomes, non moins habiles, prétendent que l'emploi de chevaux au labour est dans un grand nombre de cas très-avantageux. *M. Tessier* soutient cette dernière opinion dans un excellent mémoire inséré dans le troisième volume de ses Annales d'Agriculture.

Dans ce mémoire, *M. Tessier* énumère les nombreuses substances alimentaires qui conviennent au cheval, et il en déduit

la conséquence qu'il existe bien peu de pays où les chevaux ne puissent vivre concurremment avec les bœufs.

196. Il prétend que l'emploi des chevaux au labour, loin de nuire à l'approvisionnement de nos boucheries, lui serait favorable. « On ferait, dit-il, des veaux mâles qu'on ne vendrait pas en cet état pour les boucheries, ce qu'on fait des jeunes beliers qu'on ne destine point à la propagation de l'espèce: on les châtrerait; et, pour les engraisser, on consacrerait de bons herbages, lorque le pays le permettrait, ou on les nourrirait de pouture à l'étable avec des herbes de prairies artificielles, et avec des racines. Ce genre d'économie, dès qu'on le regarderait comme profitable, serait adopté par beaucoup de personnes. L'appas du gain résultant des ventes de bestiaux, et le produit des fumiers, suffirait pour opérer ce changement. Nos boucheries, où le plus souvent on ne tue que des bœufs de dix ans, dont la viande est sèche et dure, en tueraient perpétuellement de jeunes qui procureraient une chair plus tendre et plus savoureuse. L'Angleterre donne aux autres états l'exemple de cette conduite. »

197. *M. Tessier* ajoute ensuite une raison politique de grand poids pour la France; c'est que, par-là, elle trouverait en elle-même de quoi monter en temps de guerre, et entretenir en temps de paix, une cavalerie respectable.

198. Quant à la force comparative des chevaux et des bœufs, la différence de taille et de pesanteur produisent des variations presque infinies. Mais en général il paraît que si les bœufs sont quelquefois capables de plus d'efforts, ceux-ci rachètent la différence par la souplesse, le courage et la promptitude.

199. La lenteur naturelle des bœufs ne permet point au cultivateur de forcer le travail dans les momens d'urgence, comme il le ferait s'il avait des chevaux.

200. Suivant *M. Tessier*, deux chevaux, en un jour, peuvent labourer 1 hectare ou arpent de 100 perches, à 22 pieds la perche. Par le relevé de ma correspondance, ajoute-t-il, je vois qu'on ne fait traîner aux bœufs que la moitié de ce que traînent les chevaux, et qu'ils ne labourent qu'un demi-hectare par jour.

201. Les bœufs ont sur les chevaux l'avantage incontestable de coûter moins d'achat, moins de nourriture et moins d'entretien, et de valoir plus lorsqu'on les vend; mais ils sont sujets aux ravages des épizooties qui attaquent rarement les chevaux, sujets d'ailleurs à quelques maux accidentels qui leur sont propres, tels que la morve, le farcin et autres.

En général, les fermiers se procurent des chevaux de deux ans. Ces animaux, en labourant continuellement, peuvent subsister douze ans encore, et être ensuite vendus à des voituriers. Dans une ferme, dont l'exploitation exige douze chevaux, il faut compter que, mortalités à part, il s'userait un cheval par année, si on ne faisait jamais de réforme, les terres étant supposées de compacité moyenne et en plaine.

Attelage des bœufs.

202. Dans plusieurs pays on attelle les bœufs par des poitrails et avec des colliers; dans beaucoup d'autres on préfère de les atteler par les cornes. La question de savoir quelle des deux méthodes mérite la préférence, est encore indécise. Le célèbre *Arthur Young* s'est prononcé en faveur de la première. Dans son voyage à l'est de l'Angleterre, il a remarqué à Long-Fort des bœufs harnachés et attelés comme des chevaux. Leur collier s'ouvre et s'attache avec une boucle : l'extrémité étroite, qui est celle qui s'ouvre, se met en bas; et, comme les chaînes qui servent de traits, sont attachées aux mêmes endroits du

collier que celles des chevaux, il résulte que les bœufs tirent de beaucoup plus haut. La ligne des chaînes est presque de niveau avec leurs dos; du moins elle est beaucoup plus élevée que le poitrail. Je ne peux (dit *Arthur Young*) trop recommander cet exemple aux personnes qui veulent se servir de bœufs, et surtout à celles qui s'imaginent faussement que ces animaux vont moins vite que les chevaux; qu'ils ne peuvent pas tirer une aussi grande charge, et qu'en labourant ils foulent davantage la terre. Toutes ces idées, quelque vraies qu'elles puissent être relativement aux bœufs attelés sous le joug, sont certainement fausses relativement aux bœufs harnachés.

203. L'attelage par les cornes a l'inconvénient d'obliger toujours le cultivateur d'accoupler les bœufs, c'est-à-dire, de les faire travailler par paires, tandis que quelquefois on n'en aurait besoin que d'un seul ou de trois. D'ailleurs, quand un bœuf a perdu une corne, il ne peut plus servir au tirage, quelque jeune qu'il soit.

204. On fait en faveur de l'attelage des bœufs par les cornes le raisonnement suivant: On les maîtrise plus aisément; ils ont leurs membres en liberté: dans le temps des mouches, on craint moins d'en être blessé; par leur conformation, ils ont le poitrail serré, le cou musclé, la tête forte et naturellement recourbée; tout le poids de leur corps semble se porter vers la tête; la partie postérieure de leur corps est roide et ne se plie pas comme celle du cheval quand il s'agit de faire un grand effort; l'action des muscles du cou est presque nulle, si on les attelle par le poitrail; un taureau ou un bœuf en fureur ou en liberté porte sa tête en bas, afin de produire un effet plus considérable; enfin, pour atteler des bœufs par le poitrail, il faut des harnois qui sont plus chers que des jougs.

205. Les jougs sont communément d'orme, de hêtre, ou

de frêne, on les affermit avec de grandes courroies dont on entoure les cornes. Un tampon de paille, ou mieux un petit coussinet rempli de bourre, de crin ou de laine, sert d'intermédiaire entre le joug et la tête, afin que l'animal ne soit pas blessé.

206. Dans quelques endroits on coupe les deux cornes aux bœufs à 6 ou 8 pouces de hauteur; il paraît que c'était l'usage des anciens, comme il résulte d'un monument antique très-curieux décrit dans *Gori* et dans le premier volume de la traduction française de l'ouvrage de *Dickson* sur l'agriculture des anciens. Ce même monument indique un autre usage assez remarquable, c'est-à-dire, d'accoupler à une même charrue un bœuf et une vache.

207. Dans quelques autres contrées, on coupe une seule corne, tantôt à droite, tantôt à gauche, selon la place que le bœuf est destiné à tenir, lorsqu'il est assujetti au joug.

Attelage des mules.

208. En quelques provinces d'Espagne on emploie des mules au labourage; ces mules sont attelées au moyen d'un joug représenté Pl. I, fig. 10. A chacune des extrémités de ce joug sont deux bâtons inclinés *a a* entre lesquels se place le cou d'une mule : le joug est retenu par le collier qu'on leur a mis préalablement; au milieu s'attache le bout de la perche de la charrue.

Attelage des chevaux.

209. Il y a deux manières d'appuyer le point de tirage des chevaux de trait sur leur poitrine, savoir; le collier et le poitrail. L'expérience a prouvé que le collier est beaucoup plus avantageux.

210. La structure des colliers varie dans les différens pays.

En Angleterre et en Belgique, ils sont petits et légers; ce ne sont que des espèces de coussins de cuir rembourrés; leur forme et leur grandeur sont exactement adaptées aux chevaux auxquels on les destine, de sorte que le même collier ne doit servir qu'à un cheval. On a soin de huiler fréquemment le cuir pour en entretenir la souplesse.

211. En France les colliers sont en général lourds et pesans. Quelques agronomes instruits désapprouvent cet usage, et croient que cette espèce de fardeau, dont on surcharge les chevaux, les fatigue sans utilité. Nous ne sommes point entièrement de leur avis; car l'expérience prouve que non-seulement le poids de l'animal a une grande influence sur la force de traction, mais que si on le charge, c'est-à-dire, si on ajoute un poids à celui de son propre corps, on augmente son aptitude au tirage. D'après cette considération, il paraît que les attelles à oreille d'un pied de large, que la peau de mouton et autres accessoires qui ornent ces colliers, peuvent ne pas être regardés comme des frivolités, et qu'ils ne sont peut-être pas dénués d'une utilité réelle.

CHAPITRE II.

Herses, Rouleaux, Ravales, Ratissoires et Étaupinières.

212. DANS les terres fortes et argileuses, dans celles imprégnées d'humidité, dans celles enfin qui ont été piétinées par les troupeaux, pendant qu'elles étaient humides, le labour soulève la terre en masses plus ou moins grosses, que l'on nomme *mottes*. Il importe essentiellement que ces mottes soient brisées, pulvérisées, soit pour rendre les labours subséquens

plus faciles et plus parfaits, soit pour rendre la surface des champs bien unie et bien émiettée au moment de la semaille. Le moyen le plus simple pour briser les mottes est celui d'employer des femmes ou des enfans qui les pulvérisent une à une, en les frappant avec des maillets de bois à long manche. On conçoit combien cette méthode est fatigante, lente et imparfaite, aussi préfère-t-on généralement les moyens mécaniques.

213. Les machines destinées à cet effet sont les herses, les rouleaux unis et les rouleaux à pointes. Ces mêmes machines servent à un second usage non moins important, qui consiste à recouvrir, après l'ensemencement, les graines d'une quantité suffisante de terre pour qu'elles ne soient point desséchées par le soleil, ni dévorées par les oiseaux.

214. Il est reconnu que généralement les graines doivent être d'autant moins enterrées qu'elles sont plus petites, et l'expérience a prouvé que les graines des céréales ne doivent être recouvertes que d'une couche de huit ou neuf lignes d'épaisseur; les herses et les rouleaux suffisent à cet effet, et le travail de la charrue serait plus nuisible qu'utile, parce qu'il enterrerait ces graines à une trop grande profondeur.

215. Les rouleaux produisent un troisième effet, c'est de *plomber* les terres légères, c'est-à-dire de les comprimer après l'ensemencement et à certaines époques déterminées; le but principal de cette opération est de rendre l'infiltration des eaux et leur évaporation moins faciles.

216. Nous décrirons dans ce même chapitre les *ravales*, les *ratissoires*, et les machines pour abattre les taupinières. On appelle *ravales* des machines qui servent, après le labour, à aplanir un champ, avec économie et célérité. Les ratissoires sont employées à trois usages différens : 1°. elles aplanissent; 2°. elles font l'office d'une herse ou d'un rouleau;

3°. elles coupent, entre deux terres, les racines des herbes.

Herses.

217. Les herses ne sont autre chose que de grands rateaux, elles remplissent le même objet avec plus de célérité; ainsi elles servent à recouvrir de terre la semence qu'on vient de répandre dans un champ, à égaliser, à aplanir le terrain nouvellement labouré et à émietter les mottes.

218. Les herses sont en général des châssis triangulaires ou carrés, armés de longues et fortes dents de bois ou de fer. Les dents des herses sont ordinairement courbées, ont cinq pouces à peu près de saillie; la distance qui sépare deux dents contiguës est aussi de cinq pouces. La partie antérieure d'une dent de herse doit être effilée et tranchante, la partie postérieure doit être large et arrondie.

219. Les herses ont communément de cinq à six pieds de largeur et autant de longueur. Il est des cas où la pesanteur de la herse ne suffit point pour émietter les mottes, alors on les charge de pierres, ou bien le conducteur monte lui-même dessus.

220. Les herses sont composées de plusieurs traverses qui doivent être construites avec précision et solidité; il importe que le bois que l'on emploie à cet usage soit bien sec et de bonne qualité. On ajoute à la solidité des herses en armant les angles des assemblages avec des bandes de fer, qui s'opposeront à la retraite du bois et à la désunion des parties.

Herse triangulaire, Pl. IX, fig. 4.

221. Cette herse a ordinairement la forme d'un triangle équilatéral, elle contient un certain nombre de traverses parallèles *a*, *a*, *a*, sur lesquelles on fixe les dents, de telle sorte

que celles d'une traverse correspondent au milieu des espaces qui séparent les dents de la traverse qui précède. Dans quelques endroits on fixe la corde qui la tire à l'extrémité de l'un des bras; mais alors si elle est courte, la tête de la herse s'élève, et souvent le premier rang des chevilles touche à peine le sol. Il vaut mieux fixer la corde à l'angle inférieur formé par le croisement des bras, et même y placer un anneau de fer.

222. Quelquefois on attache à l'extrémité postérieure d'un des bras de la herse triangulaire, une autre herse de même forme, puis une troisième à l'extrémité de celle-ci. Par ce moyen on herse à la fois une plus grande surface de terrain.

Herse carrée, Pl. XI, fig. 8 et 9.

223. La herse carrée est, comme on le voit, formée de bras parallèles et d'un certain nombre de traverses. Lorsque cette herse doit être traînée par des chevaux, on place une corde et un palonnier à l'extrémité du bras extérieur qui regarde la droite du conducteur. Si ce sont des bœufs qui doivent la tirer, on supprime le palonnier et on prolonge la corde qu'on fixe à un joug. Cette herse a communément vingt-cinq dents.

224. Souvent les dents des herses se surchargent des herbes qu'elles ont arrachées. M. *Turner* a imaginé un moyen aussi expéditif que simple de les débarrasser de ce fardeau nuisible; ce moyen consiste à adapter, en-dessous du châssis, une planche légère qui traverse les dents; cette planche, retenue par des crochets, débarrasse et nettoie les dents, toutes les fois qu'on la détache, et qu'on l'abaisse jusqu'à terre.

225. Il existe des herses sans dents qui sont formées par un tissu d'osier ou des espèces de fortes claies, avec lesquelles on aplanit les terres semées en lin, lorsqu'elles sont sablonneuses

et légères. D'autres herses, tout aussi simples, sont composées de branches épineuses entrelacées dans un châssis.

Herses tournantes ou rouleaux, Pl. IX, fig. 1, 2, 6.

226. On distingue deux sortes de herses tournantes ou rouleaux. 1°. *Les rouleaux lisses* (fig. 3) qui ne sont autre chose que des cylindres de bois dur, de pierre ou de fonte, traversés par un axe de fer, tournant dans un cadre auquel on attelle des chevaux et des bœufs. Ces rouleaux servent à écraser les mottes, et à comprimer le terrain lorsqu'il n'a pas assez de compacité pour éviter les infiltrations et les évaporations trop promptes. 2°. *Les rouleaux à pointes*. Ceux-ci produisent le même effet que les herses ordinaires, mais avec plus d'efficacité; ils brisent complétement les mottes, et ils rendent la surface des terres qui ne contiennent pas de mauvaises herbes aussi meuble que possible.

227. Les fig. 1, 2, représentent une herse tournante, composée de deux rouleaux adaptés à un même cadre.

228. La fig. 6 représente une herse à un seul rouleau, que M. Jean *Arbuthnot*, a mise en usage avec succès.

229. Ce rouleau brise et pulvérise les mottes de terre qui recouvrent un champ après le labour, et produit cet effet lors même que la terre, après avoir été imbibée d'eau, a acquis un tel degré de compacité qui rendrait sans effet le hersage ordinaire.

230. On peut l'employer pour mettre un champ dont le labour n'est point de fraîche date, en état de recevoir la semence.

231. Il supplée souvent à un second labour, en le faisant passer deux fois sur un terrain.

Dans le cas où, après le labour, on veut laisser les mottes

de terre se sécher et se durcir au soleil ; cette machine fournit le moyen sûr de les pulvériser, pourvu seulement qu'on ait la précaution de ne l'employer que sur un terrain parfaitement sec. Si l'on observe cette précaution nécessaire le rouleau ne s'engorgera pas.

232. Le rouleau de M. *Arbuthnot* avait les dimensions suivantes :

Longueur du cylindre, sept pieds six pouces.

Diamètre du même cylindre, dix-huit pouces.

Longueur des brancards, douze pieds.

Équarrissage de ces brancards, trois pouces sur cinq.

Le nombre des dents était de deux cent cinquante-six, et leur poids total de cinq cent douze livres.

Rouleau à lames tranchantes.

233. M. *Turner* a imaginé un rouleau garni de sept ou huit lames circulaires, tranchantes, placées perpendiculairement et à distances égales sur le rouleau qui sert d'axe commun. Les lames tranchantes sont en *fer fondu*. Le châssis de ce rouleau porte une caisse destinée à recevoir des pierres pour donner à la machine le poids nécessaire.

Ravale ou instrument propre à égaliser le terrain.

234. Dans les irrigations, il est important que l'eau puisse s'étendre et s'écouler d'une manière égale ; on se sert pour cet effet, en Amérique, en Italie et en Espagne, d'un instrument très-utile, représenté Pl. VI, fig. 2, 3. — *a* limonière à laquelle on attelle une mule ou un cheval ; — *b* manche ou poignée que tient le conducteur pour soutenir, élever ou abaisser l'instrument.

235. On traîne cet instrument sur le terrain que l'on veut

aplanir. Le conducteur, avec la main gauche, dirige l'animal moteur, tandis que sa droite, appliquée sur le manche, sert à maintenir l'instrument dans une position verticale; le conducteur a soin de le faire mordre dans les endroits trop élevés, alors le baissant en arrière, il transporte la terre dont il s'est rempli, dans le lieu où il en manque, et l'y verse en le redressant : cette opération une fois faite, on achève d'aplanir le sol en le parcourant, soit avec l'instrument qu'on tient toujours vertical, soit simplement avec une planche attachée dans son milieu, et sur laquelle se met l'homme qui conduit la mule ou le cheval.

Ratissoires.

236. La partie principale des ratissoires consiste en général en une lame de fer horizontale, plus ou moins longue, et dont la partie antérieure est affilée et tranchante.

Les Anglais emploient fréquemment de grandes ratissoires, auxquelles ils donnent le nom de *shim;* elles sont traînées par des chevaux : ils s'en servent pour biner les champs et pour les purger des mauvaises herbes, en coupant leurs racines entre deux terres. La fig. 12, Pl. VII, et les fig. 7, 10, Pl. IX, représentent trois sortes de grandes ratissoires ou *shim.* Elles consistent simplement en une lame horizontale, ayant deux branches qui s'élèvent perpendiculairement à ses extrémités; ces branches sont insérées dans une forte traverse de bois, adaptée aux brancards. Les ratissoires ont des manches ou leviers, disposés à l'instar de ceux des charrues ordinaires.

237. La grande ratissoire, fig. 12, (Pl. VII) portait une lame dont la partie tranchante *a a*, avait quatre pieds de long. Elle exigeait l'action de quatre chevaux; un homme les conduisait, et un autre, assis sur la traverse *m* du manche, réglait le tra-

vail de la ratissoire, en portant le poids de son corps du côté où la lame tendait à se relever, pour la maintenir toujours dans une position horizontale.

238. La ratissoire, fig. 10 (Pl. IX) est celle que M. *Arbuthnot* employait pour remplacer le binage à la houe, et pour extirper les herbes qu'il laissait ensuite se dessécher sur le terrain. Elle avait les dimensions suivantes :

Longueur totale de *b* à *c*, 10 pieds.
de *b* à *d*, 5 pieds 4 pouces.
Diamètre de la roue, ... 14 pouces.

Le soc *m* avait 14 pouces de long à la partie tranchante, 2 pieds d'élévation jusqu'à la traverse *n*, et 4 pouces de large. On peut adapter à cette machine des socs de différentes grandeurs.

239. Le soc s'élève ou s'abaisse à volonté dans la traverse; on peut de même élever ou abaisser la roue sur laquelle porte la flèche. La lame du soc est un peu inclinée en avant, au lieu de poser à plat; par cette disposition elle coupe mieux.

Les ratissoires que nous venons de décrire peuvent rendre de grands services pour la culture de terrains couverts de ronces ou de mauvaises herbes, où le soc des charrues ordinaires se trouve à chaque instant embarrassé et arrêté par leurs racines entrelacées. Dans ce cas, le travail de la ratissoire précéderait et faciliterait singulièrement celui de la charrue; mais il serait à propos de faire passer la herse immédiatement après la ratissoire, pour enlever les herbes que celle-ci aura coupées.

Étaupinières.

240. On sait combien les monticules que les taupes et les fourmis élèvent sont nuisibles aux prairies qu'ils rendent très-difficiles à faucher. On a imaginé plusieurs moyens d'aplanir

les monticules dont nous venons de parler. Cette opération se fait ordinairement à bras d'hommes, et comme on est souvent obligé de la répéter deux fois, elle absorbe une assez grande perte de temps; il est bien plus avantageux d'employer pour l'étaupinage les machines que nous allons décrire.

Herse à étaupiner, Pl. I, fig. 11.

241. Cette machine est composée d'un chassis qui ne diffère de celui d'une herse ordinaire (223) que parce qu'il ne porte point de dents; mais il est armé, dans sa partie antérieure, d'une lame de fer *a a* ou couteau de quatre pieds environ de longueur. Il est solidement fixé sous le chassis par des boulons à écrou. Deux crochets *b b* servent à l'attelage des chevaux.

Étaupinière de M. Ayer, Pl. VIII, fig. 7.

242. Cette machine est composée, 1°. d'un timon *a* de neuf pieds de long et quatre pouces d'équarrissage; 2°. de deux socs plats *b b*, en fer, de quatre pieds de long et cinq pouces de large; 3°. d'une charpente qui sert à lier les socs avec le timon; 4°. de deux manches ou leviers *c c*.

Machine de M. Booth, *pour le même usage*, Pl. VII, fig. 8.

243. L'étaupinière de M. Booth ne diffère d'une *houe-à-cheval* ordinaire que par la forme de son soc *a*, qui, comme on le voit, est celle d'un triangle dont le plan est parallèle au sol, et les deux côtés égaux sont tranchans.

Les étaupinières, en général, sont très-utiles dans les grandes prairies, et elles méritent d'être plus généralement connues et employées qu'elles ne le sont. Les propriétaires qui possèdent une *ravale* (234) pourraient l'employer avec avantage pour étaupiner leurs prairies.

CHAPITRE TROISIÈME.

Houes-à-Cheval.

244. Les *houes-à-cheval*, autrement dites *extirpateurs*, *binots*, *cultivateurs*, ou *scarificateurs*, sont des espèces de charrues garnies d'un certain nombre de socs, dont la forme et la disposition varient suivant l'usage auquel on les emploie.

Elles sont généralement destinées à produire un léger labour, à extirper les mauvaises herbes, à aplanir et à ameublir la surface du terrain.

Les houes-à-cheval sont utiles, soit que l'on suive la méthode adoptée en France de semer les graines à raies perdues, c'est-à-dire, confusément et sans ordre, soit qu'on adopte la culture par rangées, dont les Anglais font un fréquent usage, même pour les céréales.

245. Dans le premier cas elles peuvent être employées très-avantageusement pour ameublir les terres fortes après un labour ordinaire, effectué à la charrue; elles produisent alors un hersage bien plus parfait que celui qu'on obtient par les moyens ordinaires, aplanissent mieux les champs et pulvérisent les mottes plus complétement.

246. Les avantages que ces machines offrent dans la culture par rangées sont incontestables. On sait que cette culture consiste à semer les graines en lignes parallèles plus ou moins écartées, mais pas moins de deux ou trois pieds, pour qu'un cheval puisse passer entre les lignes. L'écartement et la régularité des rangées permettent aux plantes de jouir amplement de l'influence de la lumière, de l'air et de la terre; leur donnent une

vigueur insolite, et améliorent leurs fruits en même temps qu'elles en augmentent le nombre.

247. L'écartement et l'alignement dont nous venons de parler admettent l'usage de moyens mécaniques qui économisent le temps et la main-d'œuvre, pour effectuer les binages d'été (*a*).

248. Ces binages, devenant moins fatigans et moins coûteux, peuvent être réitérés fréquemment, d'où il résulte que le terrain se trouve complétement délivré des mauvaises herbes; que chaque binage *butte* les plantes et les *chausse*, c'est-à-dire recouvre les pieds de leur tige de terre nouvellement remuée; que l'ameublissement que la terre en éprouve, la dispose à absorber plus facilement et plus abondamment l'air atmosphérique, et à s'approprier une plus grande dose de principes nutritifs recélés dans la terre.

249. On ne doit cependant pas oublier que la plus grande partie de la surface d'un champ cultivé par rangées n'est point semée; le cultivateur intelligent doit savoir discerner les cas où les avantages indiqués compensent cette perte, et ceux au contraire où ils ne peuvent l'équivaloir.

Binots par lord Rockingham, *à un seul soc*, Pl. VII, fig. 7, 11.

250. L'un et l'autre de ces instrumens sont très-utiles dans les cultures par rangées, l'un représenté fig. 11, et composé d'un timon *a* de cinq pieds de long et trois pouces d'équarrissage; de deux manches *b b* ayant chacun quatre pieds et demi de long; d'un soc *c* posé dans une rainure pratiquée au-dessous du timon et attaché à ce même timon par un anneau de fer *d*. Ce soc, dessiné plus en grand, fig. 1, a seize pouces

(*a*) Les binages s'effectuent communément d'une manière aussi lente que pénible, au moyen d'une houe représentée Pl. XI, fig. 5.

de long à sa base, et six pouces d'écartement entre ses ailes postérieures *f*.

251. Le second binot, fig. 7, est excellent pour les rangées étroites; il convient pour la culture de la luzerne par rangées, de la pimprenelle, des pommes-de-terre, etc. Ce binot porte un coutre à roulette *a*, de neuf pouces de diamètre; le soc *b* a la forme d'une hache renversée. Il est dessiné sur une plus grande échelle, fig. 5. Le timon a cinq pieds et demi de long, et les manches trois pieds huit pouces.

Binot à trois socs, par lord *Rockingham*, Pl. VII, fig. 6.

252. Le coutre à roulette *a* et les socs *bb* qui garnissent ce binot ont plusieurs trous à leur queue, ce qui donne le moyen de trancher la terre à la profondeur que l'on désire. On peut aussi adapter à ce binot des socs d'une des formes indiquées fig. 3 et 5, et le rendre ainsi apte aux différentes espèces de culture.

La fig. 6 (Pl. IV) indique une autre espèce de binot à trois socs.

Binot ou Scarificateur à cinq coutres, par M. *Scroope*, Pl. VII, fig. 9.

253. Ce binot a un avant-train soutenu sur des roues pleines, de 18 pouces de diamètre, et dont l'essieu a 22 pouces de long et 4 pouces de large; les coutres ont deux pieds trois pouces de long et 4 pouces de large, la distance entre l'un et l'autre est de 3 pouces; ils sont enchâssés dans un bloc ovale *d* de 15 pouces de large.

Houe-à-Cheval, à cinq coutres, par M. Ducket, Pl. VIII, fig. 5.

254. Voici la méthode de M. *Ducket*, pour cultiver par rangées, de quelque nature que soient les récoltes. Lorsque la terre est prête pour les semailles, on herse à plat. Après cet hersage, on fait les sillons en ouvrant la terre au moyen du

binot représenté fig. 5. Les socs *n n n n n* sont attachés à un fort madrier, au moyen de boulons à écrous qui traversent les trous *a a a*. Ces trous donnent la facilité de varier la distance des socs.

Les socs sont garnis d'une bande de fer étroite, ont 4 pouces d'épaisseur et 12 de hauteur.

255. Pour que les sillons soient droits, le soc extérieur du binot suit la raie tracée par la charrue avec laquelle on a primitivement labouré le champ. Lorsque les sillons sont ouverts, M. *Ducket* fait semer à la volée, puis on passe la herse.

Houe-à-Cheval, par M. *Reynolds*, Pl. VIII, fig. 6.

256. M. *Reynolds* se sert de cette machine pour la culture des houblonnières et pour les jachères. Les dents *aaa*, au nombre de quinze, ont 10 pouces et demi de long; la roue *b* a 16 pouces de diamètre, elle est soutenue par deux montans *pp*, percés de plusieurs trous, pour pouvoir hausser à volonté le châssis que ces montans traversent.

Houe-à-Cheval, de M. *Baldwin*, Pl. VIII, fig. 3.

257. M. *Baldwin* ayant reconnu que le binage à la main est trop dispendieux pour nettoyer la luzerne cultivée suivant la méthode des rangées, a inventé cette machine qui, traînée par un cheval, et dirigée par un homme et un garçon, remplit cet objet avec autant de facilité que de promptitude.

258. Cet extirpateur peut également servir avec beaucoup d'utilité pour arracher le chiendent sur une jachère.

Houes-à-Cheval ou Extirpateurs, par M. *Middlemore*, Pl. VIII, fig. 1, 2.

259. Les effets de ces deux extirpateurs sont analogues à ceux des précédens; tous les deux sont traînés par des chevaux. Celui représenté, fig. 2, est composé de deux barres de bois, *a a*, de sept pieds de long, de traverses *b b*, d'un pied cinq pouces de long, et enfin de dents *c c c*, dont la longueur est d'un pied. L'autre, représenté, fig. 1, est soutenu sur des roulettes; les trois barres *a a a*, qui le composent, ont cinq pieds et demi de longueur; les dents *b b b* sont crochues, et placées à la distance de neuf pouces l'une de l'autre.

Binotse xtirpateurs, par M. Fellemberg.

260. Ce cultivateur célèbre se sert de divers binots. L'un, qu'il nomme *pferd-hacken*, porte, un, trois ou quatre socs, avec une roue en devant, et des manches derrière; il laboure les intervalles entre les rangées placées à 1, 2 ou 3 pieds de distance, et butte légèrement les plantes. Si le binot n'a qu'un ou même trois socs, un âne suffit pour le traîner, un cheval est nécessaire lorsque le nombre des socs augmente.

L'autre binot, nommé *passauf*, est composé d'une *ratissoire* (236) en avant, et d'une petite herse derrière; l'une coupe l'herbe entre deux terres, l'autre l'arrache et la détruit. Cette machine donne un résultat semblable à celui du sarclage à la main, mais elle ne butte point. M. *Fellemberg* se sert ordinairement de ce second binot avant d'employer le précédent.

261. L'extirpateur proprement dit, de ce cultivateur, porte sept, neuf, onze ou treize socs en fer coulé, recouverts de deux lames ou ailes de fer battu; ils sont disposés de manière que ceux de derrière atteignent ce que ceux de devant n'ont pas touché. Selon le but de l'opération l'on adapte à la ma-

chine des socs arrondis, obtus ou aigus, tranchans, ou des espèces de dents de herse.

Les socs ronds ou à angle obtus coupent mieux les mauvaises herbes, et apportent plus de terre des hauteurs dans les fonds.

Les socs pointus offrent moins de résistance, et on les emploie lorsque le but est seulement de remuer la terre, d'en changer la surface et de la sillonner.

Les socs triangulaires sont propres à travailler un champ sans herbes, et lorsqu'on veut remuer les intervalles que laissent les socs du premier rang, sans néanmoins combler les voies qu'ils ont faites; on les emploie aussi quand on veut diminuer la résistance que la machine doit vaincre en remplissant également le but qu'on se propose, de remuer la surface.

Enfin, si l'on veut remuer et sillonner la superficie d'un champ avec le moins d'emploi de force qu'il est possible, on ne laisse qu'une seule rangée de dents à l'extirpateur.

Cette machine s'adapte à un avant-train de charrue, et on y attelle deux, quatre, et quelquefois six chevaux, selon la nature, l'état et l'inclinaison du sol, et selon la profondeur de la culture, qui peut varier à volonté, de deux à cinq pouces.

Binot à largeur variable, Pl. IX, fig. 5.

262. Les traverses *aa* qui composent le châssis de ce binot (imaginé par M. *Lister* de Northampton) sont réunies à articulation vers le milieu de la flèche *b*, au moyen d'un boulon, et peuvent former un angle plus ou moins ouvert; à cet effet, elles sont assujetties par derrière à une pièce circulaire *cc*, percée de plusieurs trous pour recevoir les boulons qui affermissent cet assemblage. Trois roues en fer soutiennent ce binot, qui est garni de plusieurs socs faits en forme de truelle. Des

écrous ou des clavettes donnent la facilité d'élever plus ou moins les socs et les roues.

Buttoirs.

263. Les buttoirs sont des instrumens aussi simples qu'utiles, employés dans les cultures par rangées pour effectuer d'une manière expéditive, économique et régulière, l'opération désignée par les agriculteurs par le nom de *buttage*. Cette opération essentielle pour les pommes-de-terre et autres plantes, consiste à soulever la terre remuée et ameublie par des labours ou des binages précédens, et de la déposer contre les tiges des plantes. Le buttage est surtout utile sur les terres exposées aux dangereux effets de la sécheresse.

La fig. 10, Pl. VII, représente l'excellent buttoir de M. *Poole*. Cet habile agriculteur s'en servait pour butter ses pois, cultivés en rangées à distances égales. Il est composé de deux ailes mobiles *aa*, réunies par deux traverses *bb*. Les ailes s'ouvrent et se resserrent plus ou moins, à volonté, et des chevilles *cccc* les fixent dans la position convenable. Deux leviers ou manches *dd* servent à diriger le buttoir, et l'étrier *g* sert à l'attelage. Cet instrument produit un travail qui, par sa propreté et son exactitude, surpasse infiniment celui fait à la main.

Machine pour nettoyer avec facilité un terrain encombré de pierres, Pl. XII, fig. 8.

264. (*a*) M. *Ponti*, de Desio, est l'inventeur de cette utile machine, qui consiste en un crible tournant *a*, ouvert dans sa partie antérieure, il a une forme légèrement conique et est composé de

---

(*a*) *Elementi d'Agricoltura di Lodovico Mitterpacher*, tome 1, page 130, et tome 3, page 15. 2ª. *edizione di Milano*.

barres de fer qui laissent entre elles des ouvertures suffisantes pour laisser écouler la terre, mais non pas les pierres et autres corps étrangers. Lorsque l'on veut se servir de cette machine, on la place d'abord à un des angles du champ que l'on veut nettoyer : deux hommes se placent au-devant de l'embouchure du crible *a*, qu'un enfant fait tourner au moyen de la manivelle *b*. Ces deux hommes creusent le terrain avec des bêches, et jettent à chaque *pelletée* la terre et les pierres dans le crible; la terre tombe perpendiculairement en traversant les intervalles du crible; les pierres rejetées en dehors s'accumulent au-devant de la machine. On transporte ensuite cette machine sur le tas de pierres, la terre qui tombera dessus par une seconde opération semblable à celle que nous venons de décrire, les couvrira d'une couche de terre d'une certaine épaisseur.

On conçoit aisément qu'en parcourant progressivement le champ avec le crible, et en réitérant à chaque station la même opération, on parviendra à ensevelir les pierres sous une couche de terre plus ou moins épaisse, suivant la nature du terrain, et suivant la quantité de pierres contenues dans le champ. Si cette quantité est trop grande, on peut en exporter une partie, en plaçant des brouettes ou des *civières* au-devant du crible, pour recevoir les pierres qu'il y déposera.

CHAPITRE QUATRIÈME.

Semoirs.

265. Il y a trois méthodes de semer : 1°. à la volée; 2°. au plantoir; 3°. au semoir.

L'ensemencement à la volée est le plus généralement em-

ployé, c'est aussi celui qui semble, dans le plus grand nombre de cas, le plus convenable, quoi qu'il ne soit point exempt de défauts. Cet ensemencement n'exige aucun autre instrument que la main de l'homme destiné à ce travail, lequel doit avoir de l'intelligence et de la force.

266. Pour semer un champ à la volée, on y apporte d'abord un certain nombre de sacs de blé, que l'on place à différentes distances, afin qu'ils soient à la portée du semeur.

267. Un bon semeur prend ses mesures pour que tout le champ ait une quantité de semence égale et convenablement espacée; il calcule la distance où sa main peut lancer le blé, il n'en embrasse pas au-delà, et règle ses pas en conséquence; il garnit davantage tous les bords du champ, plus exposés à des pertes que le milieu; il s'abstient de semer quand il fait grand vent; ou, s'il y est forcé il baisse la main pour que le grain ne soit pas emporté.

268. La quantité nécessaire de froment pour semer un arpent de cent perches à vingt-deux pieds, est en terme moyen de 180 à 200 livres. On reproche avec raison à la plupart des cultivateurs d'employer beaucoup trop de semence; par là ils perdent une quantité considérable de grain, et ils n'obtiennent qu'un moindre produit, le trop grand rapprochement des tiges les empêchant d'acquérir tout le développement dont elles seraient susceptibles.

269. Nous avons dit que l'ensemencement à la volée avait des inconvéniens. Ces inconvéniens sont 1°. les distractions presque inévitables du semeur, et les irrégularités dans sa marche qui lui font répandre inégalement la semence; 2°. la trop grande fatigue que cette pénible opération occasione au semeur qui, exposé au soleil le plus ardent, est obligé de parcourir pendant plusieurs jours de suite les guérets, dans les

quels ses pieds s'enfoncent et se chargent de terre, courbé sous un poids considérable de blé, enveloppé dans un tourbillon de poussière de chaux, mêlée à des ingrédiens plus ou moins dangereux, dont il avale une partie avec l'air qu'il respire. Ces inconvéniens ont donné naissance à la méthode de l'ensemencement au semoir dont nous parlerons bientôt, après avoir indiqué en quoi consiste celle de l'ensemencement au plantoir.

270. Cette méthode, dont on a beaucoup parlé depuis quelques années, et qu'on a peut-être préconisée avec quelque exagération, présente des avantages dans des cas particuliers. Des expériences furent entreprises par M. *Tessier*, à Rambouillet, par ordre du gouvernement, pour constater l'utilité de l'ensemencement au semoir.

En voici le résultat, extrait du tome VI du *Nouveau Cours d'Agriculture*, page 215.

« M. *de la Rochefoucault*, dit ce célèbre agronome, envoya la personne qui avait dirigé les ensemencemens de ce genre dans sa propriété de Liancourt, et me prêta un de ses plantoirs pour me servir de modèle. Cet instrument consiste en un manche au bout duquel est une poignée, garnie de bois, pour en rendre le maniement plus doux. Le reste est en fer ; il se divise inférieurement en deux branches, terminées par des cônes renversés, dont le sommet est destiné à former les trous pour placer les grains. Un homme tient un plantoir à chaque main, marche à reculons, dirigé par les sillons, et fait à la fois quatre trous, que bientôt l'habitude lui apprend à espacer également. La pesanteur du plantoir aide ses efforts. Pour éviter la confusion, j'attachai un enfant ou une femme à chaque rang de trous pour y placer les grains. Tout se fit avec la plus grande exactitude. Je constatai l'état, la nature et l'exposition du terrain, je pris des notes de la quantité de blé qui fut

employée, des journées d'hommes et de celles des femmes et des enfans. A côté d'une pièce ensemencée au plantoir, j'en fis semer une à la volée, pour comparaison. Dans plusieurs endroits les trous du planteur furent espacés à quatre pouces, dans d'autres à cinq. Je faisais mettre trois grains dans chaque trou d'un sillon entier, deux dans le sillon qui touchait, un dans un autre.

271. » En quatre jours un homme et quatre enfans ensemençaient un demi-hectare ou cent perches de vingt-deux pieds carrés, dans les derniers jours d'octobre. En formant quatre ateliers, chaque jour il y avait un demi-hectare ou un arpent semé de cette manière. Après l'ensemencement d'un sillon au plantoir, on passait dessus légèrement une herse faite avec des branchages d'arbres qu'on liait ensemble, et qu'un cheval ou des hommes traînaient.

272. » Les sarclages pendant la végétation ne furent pas négligés. Je calculai les frais comparés des récoltes, qui furent mises et battues à part; on pesa les pailles. »

Voici les résultats les plus intéressans des expériences de Rambouillet.

273. « 1°. Quand on emploie la méthode de l'ensemencement au plantoir, il suffit de mettre deux grains dans chaque trou, en espaçant les trous à quatre pouces les uns des autres, dans un terrain qui ne soit pas au-dessous du médiocre.

» 2°. Cette pratique convient au particulier possesseur de quelques champs seulement, qui, en se chargeant lui-même avec sa famille de les ensemencer, se rend indépendant du laboureur, et ne laisse pas échapper le moment favorable; par exemple, dans les pays vignobles, où il y a quelques portions de terre ensemencées habituellement, ou de temps en temps entre les vignes.

» 3°. Il y faut renoncer pour les terres fortes et pour les terres légères à moins que par des amendemens convenables à leur nature on ne les ait disposées à cette sorte de culture.

» 4°. L'ensemencement au plantoir a de l'avantage sur celui à la volée, lorsque le blé est cher, et dans les pays où les bras sont nombreux et les salaires à bon marché. Il est à désirer même qu'il soit employé d'une manière étendue dans les années de disette, parce qu'il laisse plus de grains à la consommation.

274. » En calculant à quel prix doit être le froment et la main-d'œuvre, pour qu'il y ait compensation dans l'une et dans l'autre méthode, j'ai trouvé qu'en supposant le prix de la main-d'œuvre constamment le même, l'avantage qu'il y a d'ensemencer au plantoir cesse, lorsque le froment est à 13 francs 74 centimes l'hectolitre (cent cinquante-quatre livres pesant) où il devient zéro; alors commence l'avantage pour l'ensemencement à la volée.

275. » J'observe d'ailleurs que, comme le profit de l'ensemencement au plantoir est en raison inverse de l'ensemencement à la volée, et qu'en prenant 13 francs 74 centimes pour le prix où l'une des méthodes n'a aucun avantage sur l'autre, il est clair que l'augmentation ou la diminution de l'avantage ou du désavantage suivra, à partir de ce point, la progression croissante ou décroissante des nombres naturels 1, 2, 3, 4, etc.

276. » Pareillement en supposant le prix du froment toujours le même, et celui de la main-d'œuvre variable, l'avantage en faveur de la méthode au plantoir cesse, lorsque la journée d'hommes est à 2 francs 25 centimes, et celle d'enfant à 75 centimes.

277. » On voit que l'avantage de l'une ou de l'autre méthode dépend absolument des différentes variations que peuvent subir

et le prix de la main-d'œuvre et celui du froment; que, quant à celui-ci il n'est guère possible qu'il tombe à un prix aussi modique (13 francs 74 centimes l'hectolitre), qui fasse perdre entièrement, à l'ensemencement au plantoir, son bénéfice; qu'il n'en est pas de même du prix de la main-d'œuvre qui, dans beaucoup d'endroits, peut être porté à 2 fr. 25 c. pour homme, et à 75 cent. pour enfant. »

278. L'ensemencement au semoir a été un objet de controverse entre les agronomes. Les uns rejettent ces machines avec dédain, et prétendent que les semoirs qui ont été proposés jusqu'à ce jour, sont ou trop coûteux ou trop fragiles, ou trop imparfaits pour être employés avec utilité; ils allèguent aussi, à l'appui de leur opinion, la répugnance que les agriculteurs ont pour toute espèce de mécanisme, et surtout leur maladresse habituelle. Les autres font valoir en faveur des semoirs l'exactitude dans la distribution des grains, et l'économie incontestable de semence. Les uns et les autres ont raison dans plusieurs cas particuliers. Un grand nombre de semoirs sont sans doute d'une construction trop compliquée et trop délicate pour être confiée aux mains des laboureurs; sans doute, plusieurs semoirs qui ont été prônés outre mesure, sont d'un prix au-dessus des facultés du plus grand nombre des agriculteurs; sans doute ils ne peuvent, en général, être employés avec utilité que sur des terres unies, bien émiettées, sans gravier et sans cailloux, mais il existe des semoirs assez simples, assez peu coûteux pour que leur usage soit d'une utilité incontestable, surtout dans les cultures par rangées; aussi voyons-nous qu'un grand nombre d'agriculteurs anglais les ont adoptés avec succès. D'ailleurs, ils sont en usage depuis un temps immémorial à la Chine, aux Indes et dans plusieurs autres contrées.

279. On distingue deux sortes de semoirs, sans régulateur

et avec un régulateur. Les premiers sont ordinairement des espèces de trémies d'une forme quelconque, remplies de graines qui s'écoulent par un ou plusieurs trous pratiqués dans ces récipiens ou trémies.

280. Les semoirs à régulateur ont aussi une tremie du fond de laquelle part un tube vertical; les graines que la trémie contient ne peuvent passer par le tube que par l'entremise du régulateur. La construction de ce régulateur est telle que l'écoulement des graines est régulier, uniforme et constant.

Le régulateur est en général un cylindre dont la surface est parsemée de trous de même grandeur, et espacés régulièrement; les trous de ce cylindre se remplissent successivement de graines, qu'ils déposent ensuite dans le tube; et pour que celles-là seulement puissent y entrer, une espèce de brosse frotte légèrement contre la surface du cylindre, et le dépouille des graines qui ne se sont point logées dans les trous.

Semoirs sans régulateurs.

281. Le plus simple des semoirs sans régulateur est sans doute celui que M. *Ivart* a indiqué dans l'excellent article sur la succession de culture, dont il a enrichi le nouveau Cours complet d'Agriculture. Ce semoir n'est qu'une bouteille ordinaire remplie de semence, et au bouchon de laquelle est adapté un tuyau de plume ordinaire par lequel un homme, suivant la charrue, peut aisément répandre la semence nécessaire dans le fond du dernier sillon. M. *Ivart* propose l'usage de ce semoir spécialement pour la culture par rangées de la rave ou du navet.

Brouette-Semoir, Pl. X, fig. 3.

282. Une ou deux trémies *b* ou caisses en tôle sont adaptées à

cette brouette; un tube *a*, placé au-dessous de chaque trémie, donne issue aux graines que l'on veut semer. Une femme ou un jeune garçon conduit cette brouette le long d'un sillon qu'une charrue vient de tracer; la charrue, passant ensuite à côté pour former un autre sillon, recouvre de terre la semence que le semoir a déposée.

Semoir à raves, de M. Fellemberg.

283. Ce semoir, qu'un seul homme pousse à bras comme une brouette, est composé d'une boîte de fer-blanc, formée de deux cônes évasés qui se réunissent à leur base, et qui ont six pouces de diamètre. Cette boîte, contenant la semence, est percée, sur une ligne autour de sa plus grande circonférence, de petits trous qui laissent échapper les grains par une trémie dans un tube qui les conduit en terre. La semence est enterrée dans le trait formé par un petit soc placé devant le tube; une seconde roue, large de quatre pouces, et placée derrière, recouvre la semence en opérant une légère pression sur le sol. La boîte est mise en mouvement par une courroie tendue entre deux poulies, l'une adaptée sur l'axe de la boîte, l'autre à celui de la roue qui est au-devant du semoir.

Semoir à baril, Pl. X, fig. 6.

284. Ce semoir, très-simple, a été employé avec succès par M. *Arbuthnot*, pour semer les turneps. Ce baril *a* est soutenu par deux roulettes *bb*; les graines sortent par les trous disposés régulièrement en *cc* et en *dd*. Il est inutile d'ajouter que le baril doit avoir une ouverture exactement close, par où l'on introduit la semence. La traverse postérieure *m* est armée de deux coutres qui produisent le hersage immédiatement après l'ensemencement.

Semoir à deux barils, Pl. X, fig. 7.

285. Ce semoir, de plus grande dimension que le précédent, remplit le même but, mais avec plus de célérité. Un homme ou un garçon suffisent pour le traîner, et il peut être employé, soit sur un champ plat, soit sur une culture par billons. La traverse *bb*, qui sert d'axe aux barils et à la roue *m*, est percée de plusieurs trous pour donner au semeur la facilité d'écarter les barils plus ou moins.

286. M. *Arbuthnot* a construit un autre semoir, d'après les mêmes principes, auquel il a fait une addition remarquable. Le semoir est placé dans un châssis, soutenu par deux roues à l'axe desquelles est adapté un rouleau cannelé de bois, surmonté d'une trémie où l'on dépose une certaine quantité d'engrais, de manière que cette machine le dépose peu à peu directement sur la semence des turneps ou de la luzerne, non pas pour enrichir la terre, mais pour hâter assez la végétation et la croissance des jeunes plantes, afin qu'elles puissent échapper aux dégâts des pucerons. Une petite quantité d'engrais, employé de cette manière, remplit le même but qu'une bien plus grande quantité répandue selon la méthode ordinaire.

Semoirs à régulateurs.

Semoir de Tull, Pl. X, fig. 4, 5. *Coupe et plan.*

287. *Duhamel* a donné beaucoup de célébrité à ce semoir trop massif et trop compliqué. Il est composé d'un châssis *aaaa*, soutenu d'un côté par l'avant-train *bb*, et de l'autre par des dents de herse *cc*; des manches ou leviers *dd* sont adaptés à la partie postérieure du semoir, et servent à le diriger. La caisse *mm*, divisée en plusieurs compartimens, contient le ré-

gulateur et renferme les graines que l'on veut semer. A chacun des compartimens correspond un cylindre *f*, garni de trous, et un tuyau *r* (fig. 4) par où la semence se répand dans le sillon. Une feuille de tôle cintrée *xx*, dont la courbure correspond exactement à celle du cylindre *f*, le surmonte; l'office de cette feuille cintrée est de recouvrir le cylindre, et d'empêcher les graines de tomber dans le tuyau *r*, si elles ne se placent auparavant dans ses cavités.

288. Les roues de l'avant-train transmettent le mouvement au régulateur, au moyen d'une chaîne sans fin *yy*.

289. La semence étant déposée dans les divers compartimens de la caisse *mm*, pressée par son propre poids, elle est obligée de s'insinuer dans les cavités du cylindre *f*, en passant par l'ouverture *z* (fig. 4.): on conçoit que le cylindre, en tournant, dépose successivement et régulièrement dans le tube *r* les graines contenues dans les cavités du cylindre, et on conçoit également que ces seules graines peuvent s'échapper, car la partie saillante et fixe *q* empêche toutes les autres de passer. Ainsi, à mesure que cette machine tourne en parcourant un champ, elle dépose la semence dans les sillons que les socs ou dents de herse *cc* ont tracés dans la terre, précédemment ameublie par les labours ordinaires, et où elle est aussi recouverte par l'action d'une herse ordinaire.

Semoir Polonais, Pl. X, fig. 1, 2. *Élévation et profil.*

290. Le semoir de Tull est approprié aux cultures par rangées. Le semoir polonais peut remplacer avec avantage l'ensemencement à la volée. Il est composé d'une grande trémie *aa*, à laquelle sont adaptés deux brancards *bb*.

291. La trémie repose sur deux roues *cc* sur l'axe desquelles est placé le cylindre régulateur; la trémie a cinq pieds de

hauteur, et quatre et demi de longueur; le cylindre, dont la longueur correspond à celle de la trémie, a 14 pouces de diamètre. L'une des moitiés du cylindre sort de la trémie, l'autre y est renfermée. Les roues *cc* ont deux pieds trois pouces de diamètre, elles sont soutenues par des pièces de bois *dd*, dont le haut est adapté à la trémie, au moyen de deux boulons à écrou, et le bas a une entaille formée de telle sorte que la roue puisse s'y loger et tourner librement.

292. La surface entière du cylindre est garnie de trous ou cavités disposés en échiquier, à quatre pouces environ les uns des autres, et ayant la forme des graines que l'on se propose de semer. Les graines jetées dans la trémie remplissent ces trous, et le cylindre, en tournant, les lâche et les dépose sur la terre, où elles tombent et restent espacées également et de la même manière qu'elles l'étaient sur le cylindre.

293. Pour que le cylindre produise cet effet, il faut que toute graine qui n'est point contenue dans ses cavités, ne puisse sortir de la trémie. A cet effet, deux châssis ou vannes *mm* entrent dans la trémie, et descendent jusqu'aux bords de son ouverture inférieure; ils sont mobiles et appliqués aux deux côtés antérieurs et postérieurs de la tremie, le long desquels on peut les élever ou les abaisser à volonté. Vers le bas, ils sont garnis d'une traverse large et mince, recouverte de laine, et dont l'objet est de fermer plus ou moins le petit intervalle qui se trouve entre le cylindre et les bords de la trémie, afin qu'aucune graine ne puisse passer par cet endroit.

294. Ce semoir est ordinairement traîné par un cheval, le mouvement qui résulte de sa marche détermine les graines contenues dans la trémie de se placer spontanément dans les cavités du cylindre régulateur. Quelque lent ou accéléré que soit le pas du cheval, les graines qui tombent à terre conser-

vent toujours entre elles les distances réglées par celles des cavités du cylindre.

295. Le semoir polonais pourrait être appliqué avec facilité aux cultures par rangées. Dans ce cas il ne faudrait pas que toute la surface du cylindre fût parsemée de cavités, mais il faudrait que ces cavités fussent distribuées sur des bandes cylindriques également espacées.

Semoir du docteur *Hunter*, Pl. X, fig. 8, 9.

296. Ce semoir, remarquable par sa simplicité, sert aux ensemencemens par rangées; le semeur le porte suspendu à son cou, au moyen des cordons *cc*. Il est composé, 1° d'un sac de peau *bb*, dans lequel on place le grain que l'on veut semer; 2°. d'une partie creuse *d* en tôle, de la forme d'une poire renversée; 3°. d'un cylindre *f* qui sert de régulateur, et qui est perforé sur sa circonférence de plusieurs trous également espacés; 4°. d'un tube *gg*.

297. Le régulateur *f* est muni d'une manivelle *m*; c'est en tournant cette manivelle, que le semeur règle la quantité de grain qu'il veut déposer dans le sillon; car le cylindre *f* est tellement disposé dans la partie *d* que nul grain ne peut passer dans le tube *gg*, à l'exception de celui logé dans les cavités du cylindre, et les cavités étant uniformes et également espacées, il en résulte qu'elles déposent dans le tube une quantité toujours égale de grains, pourvu que le mouvement imprimé à la manivelle soit uniforme.

298. Une plaque de cuivre de forme circulaire est placée entre le sac de peau *b b* et la partie *d*. Cette plaque est percée d'un trou auquel correspond la surface cylindrique du régulateur, dans les cavités de laquelle les grains se déposent; un morceau de peau d'ours est fixé sur la plaque de cuivre par deux petites

vis, la partie velue, tournée vers la surface du régulateur, sur laquelle elle fait l'office d'une brosse, balaie, tandis qu'elle tourne, tous les grains à l'exception de ceux qui sont logés dans les cavités, moyennant quoi il n'est porté dans le tube que la quantité de semence nécessaire.

Charrues-Semoir.

299. Ces machines, dont les Chinois font un fréquent usage dans la culture de leurs rizières, ont été importées en Europe par les missionnaires.

300. Les charrues-semoir exigent un sol dont la superficie plane, ne soit parsemée ni de mottes, ni de cailloux.

301. Les charrues-semoir appartiennent plutôt au genre des *cultivateurs* ou *houes-à-cheval* qu'à celui des charrues proprement dites, car ordinairement leurs socs ne sont accompagnés ni de coutres, ni de versoirs. Quelques charrues-semoir ont un avant-train, d'autres n'en ont pas; il y en a aussi à un seul soc, et d'autres à plusieurs socs.

302. Parmi le grand nombre de charrues-semoir connues, nous en choisirons deux qui nous paraissent susceptibles d'être employées avantageusement dans un grand nombre de cas; l'une est à un seul soc et sans avant-train; l'autre a un avant-train et deux socs de front.

Charrue-Semoir de M. *Taylor*, Pl. II, fig. 6.

303. La trémie *a* contient la semence qui est versée dans le tube *b*, au moyen d'un cylindre régulateur, adapté à l'axe des roues de la charrue; ce cylindre, construit comme ceux que nous avons déjà décrits, détermine exactement la quantité de graines qui doivent passer dans le tube *b* pour de là s'écouler sur le soc *r*, en traversant le canal *p*.

Charrue-Semoir de M. *Reynolds*, Pl. II, fig. 7.

304. Cette charrue, en usage dans le pays de Kent, a un avant-train *a a*, elle a aussi deux socs sans versoir *b b*; deux tremies *c c* surmontent ces socs, au fond de chacune d'elles se trouve un cylindre régulateur, qui verse la semence dans le tube *d*.

305. Les deux cylindres régulateurs de cette charrue sont adaptés à un même axe, qui, de plus, porte une roue *m* de 28 pouces de diamètre. Cette roue, placée entre les deux trémies, a pour objet de mettre en mouvement les régulateurs.

306. On remarque, dans cette charrue, que les deux flèches ou pièces de bois parallèles *p p* sont réunies par des traverses *q q*, qui permettent de les rapprocher plus ou moins, suivant l'écartement que l'on veut donner aux sillons.

307. Les roues de l'avant-train *a a* sont plus grandes que la roue des régulateurs, elles ont 36 pouces de diamètre.

Cette charrue-semoir est une des meilleures que l'on connaisse; elle réunit la solidité à la simplicité. Elle est d'une construction facile et peu coûteuse.

LIVRE SECOND.

Machines et instrumens qui servent à récolter les produits du sol et à leur donner les préparations premières.

308. Ce livre ne renferme que trois chapitres, dont le premier est consacré aux machines et aux instrumens employés dans la moisson et la fenaison; le second contient la description des procédés en usage pour hacher, trancher, broyer les fourrages, et les réduire en une telle forme qu'ils puissent fournir aux bestiaux une nourriture agréable et substantielle; dans le troisième chapitre on énumère et on examine les diverses méthodes de dépiquer ou d'égrener les céréales.

CHAPITRE PREMIER.

Machines et instrumens employés dans la moisson et la fenaison.

309. Pour récolter les foins, les orges, les avoines, les blés, et les autres productions analogues, on se sert de *faux* ou de *faucilles*, si l'on veut couper les tiges aussi près de terre que possible; et l'on emploie les *peignes* dans les cas où l'on veut recueillir séparément les épis en les détachant avec promptitude de leur tige.

Faux et Faucilles, Pl. XI, fig. 1, 2, 3, 4, 7 Pl. XIII, fig. 1, 4.

310. Il existe deux sortes de faux, la faux simple et la faux à râteau ; la première (Pl. XI, fig. 1) n'est autre chose (comme tout le monde le sait) qu'une grande lame d'acier, tranchante, large d'environ deux pouces à deux pouces et demi, légèrement courbée et adaptée au bout d'un long manche, garni d'une main en bois vers le milieu de sa longueur. On distingue dans la lame d'une faux : 1°. l'*arête*, qui est la partie opposée au tranchant, et qui sert à fortifier la lame sur toute sa longueur; 2°. le *coüard*, qui est la partie la plus large, et où la douille du manche est posée.

311. Les faux simples servent spécialement à couper les foins; les faux composées doivent être préférées pour le sciage des plantes céréales ; le râteau dont elles sont armées leur donne la faculté de rassembler les tiges à mesure qu'elle les coupe, et de les coucher exactement les unes à côté des autres. Sans cette utile mécanique (fig. 4, Pl. XI) les tiges coupées tomberaient sur la terre sans ordre, et il faudrait plus de temps et plus de peine pour les ramasser et en former des gerbes.

Le râteau de cette faux est composé de trois ou quatre baguettes *aaaa* de bois léger et sec, auxquelles on a donné la même courbure que celle de la faux, et qui s'étendent aux deux tiers de sa longueur, et dans une direction à peu près parallèle à la lame. Pour donner plus de solidité au bois qui soutient ces baguettes, on ménage une autre mortaise, sur le manche, à un pied de distance, ou plus, de la première, et dans cette mortaise on fixe, par l'un de ses bouts, un morceau de bois arqué dont l'autre bout entre dans une mortaise placée au sommet du montant qui porte les baguettes qui sont bandées par des cordes *bbbb*. Il y a des pays où le montant, le support et les baguettes sont en fer.

312. Il arrive souvent que les épis s'entrelacent entre les baguettes de la faux à râteau, et sont arrachés ou égrenés par son mouvement, ce qui occasione une perte de grains assez considérable. M. *Ponti de Desio* a imaginé un moyen fort simple d'éviter cet inconvénient. Ce moyen, représenté Pl. XIII, fig. 4, consiste dans un morceau de toile B, tendue par le haut sur un arc *aa* en fer, qui est assujetti sur le manche de la faux, et sur l'arête de la lame par l'intermédiaire d'une plaque de fer-blanc; le long de cette même arête est fixé un fil de fer qui suit exactement sa courbure. La toile B est attachée par le bas à ce fil de fer.

Quelques agronomes substituent au râteau deux courbes en fer, disposées comme l'indique la fig. 1, Pl. XIII.

En général, les faux sont susceptibles d'égrener par leur choc les céréales qu'elles coupent. C'est ce motif qui fait employer communément la faucille.

313. La faucille (Pl. XI, fig. 2) est une lame d'acier courbée à peu près en demi-cercle, et dont la base est emmanchée dans un morceau de bois assez court, à l'extrémité duquel cette base est rivée ou assujettie par une virole. La lame de la faucille est dentelée sur son tranchant; on remarque que quelques faucilles ont la lame disposée dans le même plan que le manche, et que dans d'autres elle fait un petit angle avec lui, de manière que l'ouvrier n'est pas obligé de se baisser autant pour couper la paille, et peut la couper plus près de terre.

Le moissonneur qui se sert de la faucille saisit avec la main gauche une poignée de tiges, place cette poignée dans la courbure de sa faucille au-dessous de sa main, puis il l'abat en la coupant d'un mouvement circulaire de sa faucille.

La faucille, dont le travail est bien plus lent que celui de la faux, égrène moins que celle-ci; mais il en résulte néan-

moins une secousse presque inévitable qui fait perdre beaucoup de grains, lorsque ces grains, peu adhérens à leur épis, sont aisés à disperser. M. *Biroli* (*a*) prétend qu'en fauchant le riz on perd ordinairement le tiers des grains. Pour éviter une si énorme perte, M. *Egidio Negri* a imaginé un instrument qui a beaucoup d'analogie avec le peigne (*pecten*), dont les anciens faisaient un fréquent usage, et qui était oublié depuis plusieurs siècles.

Peigne de M. Egidio Negri.

314. Cet instrument consiste en un vase de fer-blanc de 14 à 15 pouces de hauteur, et d'un pied de diamètre. Il est garni d'un manche, ouvert par le haut, et armé de sept dents ou crochets de fer. Ces dents qui garnissent le devant du bord supérieur du vase, sont disposés régulièrement à distances égales.

Le moissonneur porte ce vase cylindrique appuyé contre son estomac, retient le manche avec la main gauche, et il se sert de la droite pour engager le sommet des tiges entre les dents de l'instrument, incliner les épis dans l'intérieur du vase, et les couper avec une espèce de faucille; les épis tombent dans le cylindre. On coupe ensuite la paille à la manière ordinaire.

Par cette utile méthode, que plusieurs agriculteurs italiens ont adoptée avec succès, on recueille sans perte les épis du riz. Il paraît, d'après le témoignage de *Pline*, que les Gaulois avaient adopté une méthode à peu près semblable pour récolter le panic et le millet (*b*).

(a) *Gagliardo*, *Bibliotheca di campagna.* — *Dicembre* 1806. *Mem. di Giò Biroli di Novara*, *sulle risare.*

(b) *Panicum et milium singulatim pectine manuale legunt Galliæ.* — Plin. nat. Hist., lib. 18., cap. 20.

315. *Palladius-Rutilius-Taurus-Emilianus*, auteur du cinquième siècle, donne la description d'un grand peigne à chariot, qui était également employé dans la Gaule. M. *Le Normand* a inséré dans le 40e. volume des Annales des Arts et Manufactures, un dessin et une notice intéressante sur cette machine antique, qui est indiquée Pl. XI, fig. 3, 7.

Voici quelle est la description que *Palladius* nous en a transmise.

316. « Dans la partie des Gaules qui se trouve en plaine, on se sert pour moissonner d'un moyen qui économise le travail des hommes, et par lequel un seul bœuf peut faire toute la moisson. Pour cela on se sert d'un chariot porté sur deux petites roues, dont la surface carrée est garnie de planches inclinées en dehors, de manière qu'elles rendent la partie supérieure plus large que l'inférieure. La planche de devant est moins haute que les autres, parce que c'est la partie qui ramasse. Sur cette planche sont placées, sur une même file, beaucoup de dents dont la distance dépend de la grosseur des épis, et qui sont recourbées dans leur partie supérieure. »

317. » Sur le derrière du même char sont placées deux pièces de bois très-courtes comme les bras d'un brancard. Le bœuf, la tête tournée vers le char, s'y trouve attaché par son joug et par des lanières. Ce bœuf doit être très-doux, afin de suivre les différens mouvemens que lui imprime son conducteur. »

318. » Dès que celui-ci commence à faire entrer le char dans la moisson, les épis se trouvent engagés dans des dents que porte la planche, s'inclinent dans la caisse et s'y amoncellent en se séparant de la paille qui reste sur le champ : le bouvier qui suit le bœuf règle le degré d'élévation de la machine selon la hauteur du blé. Ainsi, dans quelques heures, par quelques allées et venues, la moisson est bientôt terminée.

Ce moyen ne peut être employé que dans les terrains plats et dans les lieux où la paille n'est pas nécessaire. »

Manière de recueillir et de conserver le foin en Angleterre.

319. On fauche l'herbe à l'instant où la fleur commence à passer et les graines à se former. Pour reconnaître si le temps de faucher est arrivé, on prend une poignée d'herbe, on la tord; si l'eau ne sort pas, il faut la couper et ne pas la laisser se dessécher davantage, car il est reconnu que lorsqu'elle est en graines elle ne fournit qu'une mauvaise nourriture.

320. L'herbe coupée doit séjourner un jour ou deux sur le pré, on la retourne ensuite avec la machine (fig. 12, 13 Pl. XIII) qui l'éparpille et la met sens dessus dessous.

Pour s'assurer ensuite s'il est temps de le mettre en tas, on prend quelques brins de foin qu'on plie en deux et que l'on tord; ce foin ne doit ni se casser ni être humide. On le mâche ensuite pour essayer s'il est assez sec et s'il a un goût doucereux; dans le cas où on lui trouverait un goût de bois, il serait trop desséché.

321. Quand le foin est sec, on le ramasse pour le mettre en meule. Si les prés ont une grande étendue on accélère singulièrement cette opération par une machine très-simple, représentée Pl. XIII, fig. 8.

Nous ferons connaître la manière de construire les meules de foin, après avoir décrit les deux machines employées pour faner l'herbe et pour la ramasser.

Machine à faner, Pl. XIII, fig. 12, 13. *Élévation et plan.*

322. Deux roues *a a* sont fixées à demeure à l'axe de bois *b b*, c'est-à-dire que l'axe et les roues forment un assemblage

qui tourne en même temps, et non pas, comme dans les voitures ordinaires, les unes indépendamment de l'autre.

Cet axe *b b* est un prisme régulier dont la coupe présente la figure d'un polygone. Des palettes de bois *ccc*, ou mieux encore de fer, sont distribuées à distances égales le long de l'axe, de manière que chacune d'elles correspond à une des faces du prisme.

323. Un brancard *dd* se combine avec l'axe qui, à cet effet, a des gorges ou collets cylindriques près des roues; chacun de ces collets entre dans un étrier de fer *f*, adapté au brancard, et recouvert par une traverse *g*, retenue par des boulons ou des clavettes.

Les palettes *cccc* ont à diverses hauteurs des trous destinés à recevoir des chevilles; ils fournissent le moyen de rendre ces palettes plus ou moins saillantes, suivant l'exigeance des cas.

Un cheval est attelé à cette machine, qui, en parcourant le pré en tous sens, retourne et éparpille le foin avec la plus grande promptitude.

Machine à ramasser le foin, Pl. XIII, fig. 8.

324. Cette machine n'est autre chose qu'un châssis vertical un peu courbé. Des chaînes *aaaa* servent à y atteler deux chevaux ou deux bœufs.

On conçoit que cette machine doit ramasser et entraîner tout le foin qu'elle rencontre sur son passage. Elle n'est bonne que sur un terrain dont la surface est bien plane.

Des meules de foin à courant d'air, Pl. XIII, fig. 6, 7.

325. Après que le foin a reçu par le fanage une préparation qui lui laisse de la souplesse et une flexibilité telle qu'il ne

rompe point en le maniant, la meilleure manière de le conserver, est de le disposer en meules, comme nous allons l'indiquer.

326. Ces meules épargnent la construction des granges et greniers, rendent le bottelage plus simple, laissent au foin toute sa qualité et la conservent autant qu'on le désire. Dans la méthode ordinaire de renfermer le foin dans la grange, il est transporté et remanié plusieurs fois, ce qui occasione de la perte; sa saveur et sa couleur sont altérées; il se charge de poussière et devient malfaisant aux chevaux.

327. Les deux principales conditions à remplir dans la construction des meules de foin, sont de les rendre tellement serrées qu'elles soient à l'abri de l'humidité, et tellement susceptibles d'être rafraîchies par l'air qu'elles ne puissent s'échauffer.

328. On remplit ce double but par le soin qu'on met à entasser le foin et par l'introduction d'un courant d'air entre les meules.

329. Le terrain où l'on établit la meule doit être uni et près du lieu où le foin est consommé; (Pl. XIII, fig. 6, 7.) on y trace un cercle d'environ 30 pieds de diamètre; on le divise en quatre parties égales par deux tuyaux *a* et *b* d'un pied d'ouverture. Ces tuyaux, qui doivent servir de conduit d'air, sont faits avec des pièces de bois ou des pierres, et sont recouverts de planches ou de petites bûches assez rapprochées pour empêcher le foin de remplir le conduit. A l'intersection de ces deux conduits horizontaux s'élève un troisième tuyau *c* qui a également un pied d'ouverture.

330. L'espace vide entre les tuyaux *a* et *b* est rempli avec des bourrées ou des fagots qui forment un plan solide, sur lequel on pose le foin et qui le préserve de l'humidité de la terre.

331. Le tuyau vertical *c* est formé au moyen d'un cylindre d'osier à claire voie, d'environ 6 pieds de haut, muni de deux

anses pour le relever à mesure qu'on monte la meule. Deux cordes sont attachées au sommet du cylindre, l'une garnie d'un poids qui sert à vérifier l'aplomb du cylindre, l'autre sert à tracer les circonférences de la meule à différente hauteur pour qu'elle ait une forme régulière. La fig. 6 indique une coupe verticale de la meule. La solidité dépend surtout de l'égalité de la pression qu'on fait éprouver au foin en l'entassant. Il doit être éparpillé avec soin, et les voitures qui l'apportent doivent être déchargées successivement tout autour de la meule; alors un ouvrier reçoit de la voiture une brassée de foin, il le répand en petite quantité et également, de manière qu'il ne finisse sa brassée qu'au point d'où il est parti; une dixaine d'autres le suivent et opèrent de même : le poids successif de ces ouvriers, sur toute la surface de la meule produit un tassement égal et suffisant. Un ouvrier au dehors surveille le travail, et soigne la meule avec beaucoup d'attention.

332. Quinze jours environ après que la meule est finie, lorsque l'on juge qu'il n'y a plus dans son intérieur ni chaleur ni fermentation, on bouche la cheminée, et l'on peut couvrir la partie supérieure de la meule avec de la paille.

333. Ces meules se conservent tout le temps que l'on peut désirer et le foin en est toujours excellent. Quand l'instant de l'employer est arrivé, on l'en extrait en le coupant avec un couteau dont la lame est très-large, très-longue, et le manche recourbé. On coupe régulièrement tout autour de la meule; les portions détachées sont assez solides pour qu'on n'ait pas besoin de les lier, excepté quand on les transporte au loin, alors un seul lien de paille suffit.

CHAPITRE SECOND.

Hache-Pailles, Coupe-Racines et machines pour écraser les avoines.

334. L'UTILITÉ de hacher la paille pour la donner en nourriture aux chevaux, est généralement reconnue, soit qu'on la leur présente seule, soit qu'on la mêle avec de l'avoine ou d'autres grains. Pour couper la paille d'une manière égale et prompte, on a imaginé diverses sortes d'instrumens ou machines qui remplissent plus ou moins bien cet objet.

Hache-Paille ordinaire.

335. Le *hache-paille* ordinaire qui est en usage dans les départemens du nord est simple mais imparfait; il consiste en une auge fort longue montée sur trois pieds; à la sortie de l'auge se trouve un couteau fait avec le même acier dont on fait les faux. Un râteau est placé dans l'auge pour donner la facilité de faire avancer la paille au fur et à mesure qu'on la coupe; ce rateau est attaché à de petites chaînes aux deux côtés de l'auge, de manière cependant qu'on puisse le mouvoir avec facilité, et lui faire décrire un arc de cercle plus ou moins grand.

336. L'ouvrier fait avancer, avec le râteau qu'il tient de la main gauche, la paille qu'on jette à tout instant dans l'auge; en même temps il la presse vers l'extrémité de l'auge, en abaissant sur elle un poids correspondant à une pédale que l'un de ses pieds fait aller. Ce poids se relève aussitôt, pour laisser passer une nouvelle portion de paille. Le couteau est en dehors de l'auge; il est fixé par un bout à une espèce de manche à char-

nière, qui tient à l'un des montans, et l'autre bout est garni d'une poignée. Au moyen de cette disposition, l'ouvrier coupe la paille aisément en élevant et en abaissant alternativement le couteau dont il tient la poignée de la main droite.

Hache-Paille hollandais, Pl. XVI, fig. 4.

337. Cet instrument est formé de deux couteaux *a*, *b* recourbés, l'un fixé à hauteur d'appui par des boulons, est composé de sept lames parallèles; l'autre, mobile autour du centre *d*, contient six lames qui agissent dans les intervalles des lames du couteau fixe.

Hache-Paille polonais, Pl. XII, fig. 4, 5.

338. *Hesselat du Héré* a décrit cette machine aussi simple qu'ingénieuse dans le 39me. volume des annales des arts et manufactures; il l'a vue à Dantzick après le siége de cette place en 1807.

« Ce hache-paille, dit-il, est, comme les autres, composé d'un coffre porté horizontalement sur quatre pieds. Le long d'un des côtés est appliqué l'axe *a a* d'une roue *r*, dont le plan, parallèle à l'ouverture antérieure du coffre, est armé de trois faux qui, disposées à peu près en rayon, et ayant leur tranchant un peu en dehors du plan de la roue, coupent la paille au fur et à mesure qu'elle se présente. Le mouvement continuel lève le poids qui presse la paille et la fait en même temps avancer; voici par quel mécanisme :

» La paille est étendue au fond du coffre, sur une bande de toile de même largeur, qui s'enveloppe sans fin autour de deux cylindres *h h* tournant horizontalement sur leur axe, aux deux extrémités du coffre. L'axe du rouleau placé en avant porte une roue dentée *d*, que fait tourner par intervalle le bras d'un

balancier *b*, mû à l'autre bout par la rencontre d'un pignon *p* à trois dents, fixé à l'extrémité de l'axe de la grande roue. Quand le rouleau tourne, la toile se développe et entraîne avec elle la paille qu'elle supporte. La pesante bascule, qui presse la paille ayant le même axe *c* que le balancier à la tête *e* duquel elle est d'ailleurs assujettie, a le même mouvement, se soulève lorsque la paille doit avancer, et retombe pour la serrer quand une des faux de la roue se présente pour la couper. Il est entendu que les trois dents du pignon sont tellement disposées par rapport aux trois faux qui arment la roue, qu'elles ne doivent jamais agir que quand celles-ci n'agissent pas. »

Hache-Paille de M. Sawdon, Pl. XII, fig. 1, 2.

339. La paille destinée à être hachée est placée dans une auge *a a*, où deux rouleaux cannelés *b c* la saisissent pour la faire passer successivement, et lui faire éprouver l'action des couteaux *d d d d* adaptés au volant *m*.

340. Le cylindre *c* est en fonte, le cylindre *b* est en bois et est garni de lames de fer dentelées. Il faut que ces deux cylindres puissent s'éloigner ou se rapprocher suivant la quantité plus ou moins grande de paille que l'on veut faire passer en même temps entre les cylindres; il faut aussi que ce rapprochement ou cet éloignement ait lieu sans interrompre l'action de la machine. M. *Sawdon* est parvenu à obtenir ce double effet par une méthode fort ingénieuse; deux courroies *r* enveloppent les deux extrémités du cylindre supérieur *b*, et vont s'attacher à une traverse *p* qui de son côté communique avec le levier *q*, ce levier étant chargé d'un poids *o* qu'on peut placer plus ou moins près du point de rotation *y*, il est évident que l'on peut avec facilité augmenter ou diminuer la pression du cylindre *b* sur la paille, et que rien n'empêche ce cylindre de s'élever lorsqu'il éprouve

une trop grande résistance, ou de s'abaisser lorsqu'il en éprouve une plus faible.

341. Pour que le changement de position du cylindre *b* ne nuise point au travail continu de la machine, voici comment M. *Sawdon* transmet aux deux cylindres le mouvement que le moteur imprime à la machine en agissant sur la manivelle *z*.

Cette manivelle est comme on le voit adaptée au volant *m*, l'axe duquel porte une petite lanterne 2 qui engrène avec la roue 3 à double denture, la denture de champ reçoit l'action de la lanterne 2, celle de profil la transmet à la roue 4, et cette dernière à la roue 5 placée sur l'axe du rouleau 6. On conçoit aisément que si la transmission de mouvement se faisait directement de la roue 3 à la roue 5, l'engrenage de ces deux roues interdirait tout rapprochement ou tout éloignement des cylindres *b* et *c*; il n'en est pas de même en se servant d'une troisième roue 4, qui permettra à l'autre de décrire un certain arc sur sa circonférence, mais il faut pour cela que les axes de ces roues soient réunies par des tringles de fer 6.

Coupe-Racines.

342. Les agriculteurs qui nourrissent leurs bestiaux en quelques saisons de l'année, avec des racines ou des fruits, ont reconnu qu'il était avantageux de les couper en tranches pour que les animaux ne soient point exposés à les avaler en entier sans les soumettre à la mastication, sans les imprégner d'une quantité suffisante de salive, pour que la digestion s'en fasse convenablement; et enfin pour éviter les inconvéniens graves qui résultent lorsque ces racines ou ces fruits s'arrêtent dans l'œsophage, y produisent de l'irritation, de l'inflammation et même la suffocation.

343. L'opération de couper ces racines ou ces fruits serait

trop longue et trop embarrassante s'il fallait les couper une à une et avec un couteau ordinaire, on a reconnu la nécessité d'imaginer des moyens plus expéditifs.

344. Lorsqu'il s'agit de couper les racines longues ou très-grosses, telles que les carottes, les panais, certains navets, etc., on se sert d'un instrument très-simple, qui consiste dans un long couteau fixé à une extrémité, sur une sellette, et terminé par un manche de bois que tient l'homme d'une main, pendant qu'avec l'autre il passe successivement sous le couteau les diverses racines.

345. Pour les pommes-de-terre, les topinambours et d'autres racines dont la petitesse ne permet pas de les placer sous le grand couteau de l'instrument que nous venons d'indiquer, il faut d'autres machines.

Celles dont on se sert communément sont de deux sortes, les unes produisent leur effet au moyen d'un cylindre armé de lames tranchantes ; les autres au moyen d'un plateau également garni de lames. Dans les premiers, les couteaux sont placés parallèlement sur la partie convexe du cylindre tournant; les les autres sont placés sur le plan du plateau, suivant la direction des rayons.

Coupe-Racines à cylindre, Pl. XVII, fig. 3, 4, 5.

346. Ces machines sont ordinairement composées d'un cylindre qui tourne au fond d'une trémie. Ce cylindre est garni d'un certain nombre de lames très-fortes. On remplit la trémie de racines que l'on veut découper; celles qui se trouvent au fond, pressées par les supérieures, s'engagent entre les lames du cylindre qui les divisent en tranches minces, lorsqu'on le met en mouvement au moyen de manivelles adaptées aux extrémités de son axe.

347. Dans quelques-unes de ces machines le cylindre *a* reçoit dans sa cavité intérieure les portions de racines coupées et les vide au moyen d'une porte qui s'ouvre et se referme par l'effet du simple mouvement de rotation. Le cylindre ainsi disposé éprouve de fréquens engorgemens, et la porte est exposée à se briser, lorsque celui qui la fait mouvoir la fait tourner en sens opposé.

348. On a proposé, pour remédier à cet inconvénient, de substituer au cylindre un tronc de cône ouvert à ses deux extrémités. L'inclinaison de ce tronc de cône garni de lames rend plus facile la division des racines en tranches minces, et les fait échapper par l'extrémité la plus large. Les lames, suivant cette méthode, sont fixées sur deux cercles en fer, l'un de moitié plus grand que l'autre : le tout est traversé par un axe garni de sa manivelle.

Coupe-Racines de M. Bourgeois, Pl. XIV, fig. 1, 2, 4.

349. Ce coupe-racines, décrit par M. *Tessier*, dans le dixième volume de ses annales d'agriculture, se distingue par sa simplicité, sa solidité, et surtout par la modicité de son prix : il coûte 80 francs.

350. La trémie *a*, dans laquelle on jette les pommes-de-terre, les topinambours, les navets, etc., a 2 pieds 6 pouces de longueur dans sa partie supérieure et 2 pieds de largeur ; la hauteur verticale de la trémie est de 2 pieds, et la partie inférieure a 6 pouces sur 7. Elle est maintenue par-derrière dans une entaille faite à la traverse *o* que soutiennent deux montans. On a pratiqué sur la face de devant deux languettes *g g* qui s'emboîtent dans deux rainures de la pièce mobile *b*. Cette pièce, que l'on peut éloigner ou rapprocher plus ou moins du cylindre, selon que l'on veut couper les racines en morceaux plus ou moins gros, est fixée par le moyen d'un coin *x*.

351. La pièce *b*, fig. 4, est armée, du côté de la trémie, de deux lamesde fer *h h*, longues de 7 pouces, aiguës, et ayant un pouce et demi de saillie.

352. Le cylindre *c*, long de neuf pouces, est de bois cerclé en fer; il a un pied de diamètre. Il est armé de dix lames de fer implantées dans le bois qui, à cet effet, est taillé en biseau de manière à les fortifier et à ne les laisser saillir que d'un demi-pouce environ d'un côté, tandis que de l'autre côté, qui est concave, elles débordent le bois d'un pouce et demi. Chaque lame a 7 pouces de longueur; elles sont en opposition avec les lames *h h* de la pièce *b*. Le cylindre est traversé d'un axe de fer armé d'une manivelle *n*, fig. 1.

353. On met sous l'établi un baquet ou un panier pour recevoir les racines coupées. Une femme ou un jeune garçon suffisent pour manœuvrer cette machine qui, en très-peu de temps, coupe des racines pour un grand nombre d'animaux.

Coupe-Racines de M. Cuthbert-Clarke, Pl. XVI, fig. 5, 6.

354. Cette machine portative a environ quatre pieds et demi de haut, deux pieds et demi de long et deux de large. Deux hommes la manœuvrent avec facilité et la transportent d'une maison ou d'un champ à un autre en la soulevant, comme une chaise à porteur. — *a*, est une caisse ou trémie dans laquelle on place les racines que l'on veut couper, un châssis mobile sert de fond à cette trémie. (Le plan de ce châssis est représenté fig. 6.) Il est garni de deux lames tranchantes *m n* qui laissent entre elles un espace vide *p*; ce châssis reçoit un mouvement de va et vient que lui impriment les hommes moteurs qui tirent alternativement; à cet effet il est placé sur un châssis fixe à coulisse *b b*; on peut élever plus ou moins les lames *m n* en plaçant des petits coins entre elles et le plan du châssis mobile, ce qui donne

la faculté de couper les tranches des racines de l'épaisseur qu'on désire. On voit que l'action de ce coupe-racines est analogue à celle du rabot d'un charpentier; il y a toute fois cette différence que le coupe-racine travaille dans les deux sens, c'est-à-dire, en allant et en revenant. Les tranches coupées tombent dans un baquet que l'on place en A au-dessous du châssis mobile.

355. Pour empêcher que le châssis mobile ne s'engorge, M. *Clarke* a adapté, à la partie inférieure de la traverse *i*, un morçeau de bois dur qui avance d'un pouce dans l'intérieur de la machine, et est assez mince pour faire passer sous le tranchant du couteau les quartiers de racine qui pourraient s'y arrêter. Par ce moyen l'entrée se trouve toujours débarrassée. Il y a un semblable morçeau de bois sur la traverse correspondante de l'autre côté, d'où il résulte que l'opération n'est jamais interrompue.

356. Lorsqu'on veut se servir de cette machine, on remplit la trémie *a*, deux hommes s'asseyent sur des tabourets placés convenablement et posent leurs pieds contre les montans de l'instrument. Ils prennent alors les poignées *x x* et ils tirent à eux le châssis alternativement.

Machine pour écraser les avoines, les fèves et les pois, Pl. XII, fig. 3.

357. On a reconnu que les avoines, les fèves, les pois, les féveroles, etc., que l'on donne comme nourriture aux chevaux sont le plus souvent avalés sans être mâchés, et que conséquemment ils passent sans avoir été digérés. Le seul moyen de suppléer à cet inconvénient est de donner à ces fourrages une certaine trituration qui puisse en quelque sorte suppléer à la mastication.

358. La machine représentée fig. 3, remplit ce but avec

une telle célérité que, mue par deux hommes, elle peut écraser près d'un boisseau dans une minute.

359. Elle est composée de deux cylindres, en fonte, de différent diamètre. Une trémie *a* reçoit l'avoine que l'on veut écraser et la verse entre les cylindres au moyen d'un auget *b*, qui est soutenu dans sa partie antérieure par une corde que l'on peut allonger et raccourcir à volonté, pour fournir plus ou moins d'avoine aux cylindres suivant le degré d'activité qu'on leur communique. Le volant *c* est placé sur l'axe du petit cylindre.

360. Dans quelques machines les cylindres ne sont point en fonte, mais en bois d'orme et cannelés.

On a reconnu que ces machines produisent environ un tiers d'économie sur l'avoine qu'on donne en général aux chevaux, et que l'avoine, écrasée en même temps qu'elle profite plus aux chevaux, les préserve de plusieurs maladies auxquelles ils sont sujets quand ils sont nourris avec de l'avoine qui n'a pas été soumise à l'action de la machine.

On a observé de plus que cette machine prévient l'infidélité des palfréniers qui ne trouvent pas aussi facilement le moyen de se défaire de l'avoine écrasée.

Machine de M. Fellemberg, *pour séparer la graine de luzerne de celle de cuscute*, Pl. XV, fig. 3, 4. *Élévation et profil.*

361. On sait que la graine de cuscute est très-nuisible aux prairies artificielles; M. *de Fellemberg*, célèbre agronome, est parvenu, au moyen de cette ingénieuse machine, à séparer cette graine, de celle de luzerne. Cette machine est composée d'une trémie *a*, d'un plan incliné *b* et d'un cylindre *d* enveloppé d'une étoffe rude, double et très-tendue.

La graine de luzerne, mêlée à celle de cuscute, mise dans la trémie, en descend peu à peu par le plan incliné qui la

conduit sur le cylindre; en tournant ce dernier, on froisse et on brise les enveloppes de la graine de cuscute, qui, à cause de sa petitesse, se sépare facilement de celle de la luzerne.

CHAPITRE TROISIÈME.

Du battage du blé.

362. Le battage du blé, autrement dit, *dépiquage* ou *dépiquaison*, a pour but de dépouiller les épis de tout le grain qu'ils contiennent.

Cette opération importante s'effectue de plusieurs manières différentes, dont les plus usitées sont, 1°. le battage au fléau; 2°. le battage à la rosse ou le piétinage; 3°. le battage au rouleau; 4°. le battage à la machine anglaise. Nous examinerons successivement ces quatre méthodes, et nous nous abstiendrons de reproduire une foule d'inventions insignifiantes qui ont été mises au jour en divers temps et qui sont mortes en naissant.

Battage au fléau.

363. Le battage au fléau est le plus usité: il n'exige qu'un instrument d'une extrême simplicité et d'une petite valeur.

Cette méthode sépare parfaitement le grain de l'épi, et elle serait la plus parfaite si elle n'exigeait un travail aussi pénible que long. D'ailleurs les ouvriers qui la pratiquent, afin de profiter du soleil ardent qui facilite beaucoup leur travail, sont exposés à son action, et contractent trop souvent le germe de quelques maladies inflammatoires très-dangereuses.

364. Le fléau représenté fig. 11, 13 (Pl. XI), est un instrument composé de deux bâtons d'un bois dur, dont l'un qui est

le plus long, se tient à la main, et l'autre sert à frapper sur la gerbe. Ces deux bâtons sont assemblés lâchement (fig. 13) bout à bout, par une ou deux fortes courroies, et le plus court est mobile autour de l'extrémité du plus long.

365. Le battage s'effectue sur un terrain, convenablement nivelé et consolidé, que l'on nomme *aire*. Dans les pays méridionaux, les aires sont ordinairement en plein vent; dans les contrées septentrionales, au contraire, exposées à des pluies fréquentes et à l'humidité habituelle de l'atmosphère, les aires sont couvertes.

366. Le battage est d'autant plus facile que le blé est plus sec. Dans les pays chauds, la sécheresse de l'air et la température élevée permettent de battre le blé presque aussitôt après la moisson.

367. Le batteur au fléau, ne cherchant qu'à dépouiller l'épi, frappe très-peu sur la paille, elle conserve sa roideur et ne peut être mangée facilement par les bestiaux qui en rebutent la plus grande partie, ce qui cause une perte considérable, surtout dans les pays où les bœufs, pendant l'hiver, n'ont d'autre nourriture que la paille.

368. Suivant M. *Bosc* (*a*) un batteur, en un jour de travail, peut battre à net quatre-vingt-dix gerbes de froment, cent huit gerbes d'avoine et cent cinquante gerbes d'orge.

Pour qu'une quantité de gerbes soit complétement battue, il faut qu'elle passe huit fois sous le fléau. Les gerbes sont battues deux fois avant d'être déliées; après avoir été déliées, elles sont disposées sur une couche de quatre à six pouces pour être successivement rebattues et retournées avec le manche du fléau.

369. Lorsqu'on veut obtenir de la semence grosse et pure, et avoir de la paille propre à faire des liens, on bat le blé au ton-

(*a*) Cours d'Agriculture, tom. 2, pag. 224.

neau ou à la table. Cette opération s'effectue en établissant près d'un mur un tonneau ou une table, le batteur délie la gerbe, prend autant de tiges que ses mains peuvent en embrasser, présente les épis du côté du tonneau ou de la table et frappe à grands coups pour en faire jaillir tout le froment qui se répand dans l'aire, et en plus grande quantité entre le mur, le tonneau et la table.

Battage à la rosse ou le piétinage.

370. Cette méthode est particulièrement en usage dans les pays méridionaux, tels que l'Espagne, l'Italie, le midi de la France et une partie de l'Asie.

371. Dans les climats chauds on observe, qu'en général, les grains tiennent peu dans leurs épis, et que la chaleur en rompt facilement l'adhérence. Il n'en est pas ainsi dans les climats froids ou tempérés, où l'on éprouve une bien plus grande difficulté de séparer les grains de leurs enveloppes. Voilà pourquoi la méthode que nous allons examiner ne leur est pas applicable.

372. Cette méthode est d'ailleurs défectueuse, parce qu'elle laisse après le battage un grand nombre d'épis coupés et non égrainés; et une partie de la paille est tellement brisée qu'elle n'est plus d'aucun usage; cet inconvénient est d'autant plus grand que les grains, restant mêlés avec ces mêmes fragmens de paille, il est presque impossible de les en retirer, ce qui diminue le produit du battage.

373. Quoique le battage du blé par le piétinage des chevaux s'effectue toujours avec moins de perfection que par la méthode du fléau, il s'opère cependant plus vite, et cette méthode jouit de de quelques autres avantages; 1°. des ouvriers qui n'ont pas assez de vigueur pour manier le fléau peuvent faire tous les ouvrages qu'exige la méthode du piétinage; 2°. la paille, après le battage

par les chevaux, perd sa raideur, se divise et offre une nourriture plus recherchée par les bœufs que ne serait la paille battue au fléau.

Trillo, instrument employé en Espagne pour battre le blé, Pl. VI, fig. 4.

374. On étend les gerbes sur une aire rendue bien ferme au moyen de rouleaux de pierre qu'on promène dessus; elle est quelquefois pavée; on fait trotter par-dessus, pendant quelques momens, des mules réunies deux à deux, et qui traînent un *trillo* qui est fait de deux planches réunies par deux traverses, dont le bout de devant est relevé; il est garni de gros clous en dessous, et le conducteur des mules se place sur l'instrument.

Battage au rouleau.

375. Par cette méthode on opère plus vite que par le piétinage, et on dépouille les épis presque aussi complétement qu'avec le fléau. La paille acquiert de la souplesse par l'action du rouleau, et elle est recherchée avec avidité par les bestiaux.

Le rouleau à battre le blé est une machine aussi simple qu'utile, elle est représentée Pl. XI, fig. 15.

376. Ce rouleau *a* est cannelé; il a trois à quatre pieds de long il est en bois d'ormeau ou de frêne, et a une forme légèrement conique; son grand diamètre est de 20 ou 22 pouces, et le plus petit de dix-sept ou dix-neuf pouces. On lui donne ordinairement huit cannelures qui sont creusées dans le bois même, comme l'indique la fig. 17, ou bien qui sont formées par huit soliveaux *aaa* (fig. 18) de même longueur que le rouleau, et ayant chacun 4 pouces de haut sur 6 de large; ils sont placés à distance égale, et sont fixés sur le cylindre chacun par trois chevilles de fer, enfoncées à tête perdue. Ce rouleau est placé dans un cadre ou brancard *m m* (fig. 15, 19); les extrémités du cadre sont rele-

vées pour faciliter le jeu du cylindre qui doit aussi, dans le même objet, être renflé de quelques lignes vers le milieu de sa longueur.

377. Le rouleau à battre les grains était connu par les anciens: *Varron* et *Columelle* en parlent: on le nommait *plostellum punicum*, ce qui semblerait indiquer qu'il a été inventé par les Carthaginois; on le désignait aussi sous le nom de *terio* (*à terendis frugibus*). Il est encore usité dans plusieurs parties de l'Italie, de l'Espagne, en Égypte et en Turquie.

378. Les Chinois (*a*) se servent pour dépiquer le blé d'un rouleau de marbre brut de la longueur de deux pieds et demi, et de deux pieds de diamètre.

M. *Cambacérès* fit en 1808 un rapport à la société d'agriculture du département de l'Hérault, dans lequel on trouve les résultats suivans sur l'effet que l'on obtient par le rouleau, comparé à celui que donne la méthode ordinaire du piétinage.

Méthode ordinaire.

379. « Avec douze chevaux conduits par deux hommes et servis par sept, on dépiquera, le premier jour, quatre-vingt setiers de blé; le second et le troisième avec six hommes on le nettoiera, on l'enfermera; l'on secouera les pailles, et on les enfermera même. C'est assurément tout ce qu'il est possible de faire les deux derniers jours; nous ajouterons qu'on n'obtient pas cela communément. La dépense sera, savoir :

	f.	c.
Six couples de chevaux à 5 fr. 50 c.	33	
Vingt et une journées d'hommes à 2 fr. 50 c.	52	50
Nourriture du conducteur et de l'aide. . . .	3	50
Blé mangé par les chevaux, un setier. . . .	12	»
Total.	101	»

(*a*) Histoire générale des Voyages, tom. 5, pag. 459.

» Nous ne portons en dépenses qu'un setier de blé mangé par les chevaux quoiqu'on en compte deux.

Dépense avec le rouleau.

380. » Le rouleau, traîné par deux chevaux, servi par trois hommes et trois femmes, dépiquera chaque jour quarante setiers, ce qui fait cent vingt dans ces trois jours. Le second et le troisième jour, on donnera au blé dépiqué toutes les façons; on l'enfermera ainsi que les pailles, et il restera sur l'aire quarante setiers de blé dépiqué. On aura donc obtenu dans ces trois jours, avec le rouleau, le même produit qu'avec douze chevaux, et l'on aura en plus ces quarante setiers de blé dépiqués. La dépense sera :

Louage de deux chevaux pendant trois jours, à 3 francs 50 centimes, la nourriture comprise. . . .	21 f.	» c.
Neuf journées d'hommes à 2 fr. 50 c. . .	22	50
Neuf journées de femmes à 1 fr. 50 c. . .	13	50
Total.	57	»
Différence en faveur du rouleau.	46	»

Sans compter la dépiquaison de quarante setiers de plus.

» La méthode du rouleau est donc préférable à celle des chevaux, sous le rapport de l'économie du temps et de l'argent. Elle présente encore un foule d'avantages sur l'ancienne, nous indiquerons seulement les suivans; 1°. d'être exposé à perdre moins de blé sur l'aire, lorsqu'il survient de la pluie; 2°. de mettre à profit une partie de la journée, lorsque le temps n'a point permis de dépiquer, dès le matin, et *vice versâ*; 3°. de ne laisser perdre aucun grain dans la paille, de la rendre de meilleur goût pour les bestiaux, au point que les personnes de la ville qui ont le bon esprit d'en faire la principale nourriture de leurs chevaux, n'en veulent pas d'autres; et 4°. enfin, c'est le plus important, de rendre les

travaux de l'aire moins pénibles, et de conserver par conséquent la santé des hommes.

» Nous avons pris un terme moyen pour le produit de la dépiquaison des deux méthodes ; nous avons l'expérience que par un beau jour on peut dépiquer, avec le rouleau, jusqu'à soixante setiers. Il est certain qu'avec un rouleau traîné par deux chevaux, on obtiendra toujours au moins, toutes circonstances égales, la moitié de ce que pourront faire douze chevaux. »

Machine de M. De la Martine.

381. M. *de la Martine* construit sa machine de la manière suivante : sur un axe de chêne de cinq pieds de long, il fixe à des distances égales trois roues pesantes, faites d'assemblages avec des courbes et des soliveaux de quatre pouces de gros, en sorte que ces trois roues, qui n'ont qu'un axe commun, embrassent une voie de quatre pieds et demi hors d'œuvre; elles portent quatre pieds de diamètre. Sur le pourtour de ces roues fixées à leur distance par des coins, il distribue vingt-quatre prismes triangulaires de quatre pieds et demi de long, qui ont été fortement cloués sur les jantes des trois roues. Ces prismes ne sont autre chose que des soliveaux de quatre pouces de gros, refendus en deux diagonalement d'angle à angle; le côté de l'hypothénuse est appliqué sur les jantes des trois roues, et l'angle droit en saillie est un peu arrondi par quelques coups de varlope; il résulte de cette construction, un cylindre creux de quatre pieds six pouces de diamètre, cannelé à l'extérieur de vingt-quatre arètes distantes l'une de l'autre de sept pouces et quelque peu pliées. Aux deux extrémités et bien au centre il a implanté deux tourillons de fer d'un bon pouce de diamètre, qui tournent dans deux légers brancards de sapin, ou de tout autre bois de fil et léger, auxquels sont attachés les traits qui communiquent le mouvement. Ce rouleau pèse environ dix quintaux.

382. Pour pouvoir s'en servir avec avantage il est indispensable que l'aire soit exactement de niveau, et il serait désirable qu'elle fût pavée.

Rouleau de M. de Saint-Amans.

383. M. *de Saint Amans* propose dans un mémoire inséré dans le trentième volume des Annales d'agriculture, de donner (comme M. *de la Martine* l'a pratiqué) au rouleau un diamètre tel que la ligne de tirage se trouve à la hauteur du collier où sont attachés les traits du cheval. Pour que cette machine n'ait pas une trop grande pesanteur il a imaginé de construire le rouleau creux, et de le composer de deux fortes rondelles ou roues pleines qui feraient ses extrémités, et sur la circonférence desquelles on clouerait solidement des douves ou des sortes de madriers. L'extérieur serait garni d'un nombre de soliveaux proportionné à l'ampleur de sa circonférence. On pourrait, si on le jugeait à propos, le rendre facilement plus ou moins lourd avec du sable qu'on renfermerait dans sa cavité, ou qu'on en retirerait, selon le plus ou le moins de disposition qu'aurait le blé à se séparer de sa balle.

Rouleau de M. de Puymaurin, Pl. XI, fig. 14, 16. *Élévation et plan.*

384. M. *de Puymaurin*, membre très-distingué de la chambre des députés, reconnut que les rouleaux ordinaires ont les défauts suivans: 1°. Qu'ils n'ont point d'avant-train, conséquemment que le cheval qui traîne ce rouleau ne peut tracer, sur les javelles étendues sur l'aire, autant de lignes circulaires qui se traversent mutuellement, que peuvent faire les chevaux qui battent le blé en piétinant; 2°. Que le cheval se fatigue parce que le rouleau n'a pas un mouvement uniforme; l'extrémité intérieure du rouleau ne fait que traîner sur le sol, tandis que

l'autre roule. Pour remédier à cet inconvénient, on fait le bout intérieur du rouleau d'un diamètre moindre que celui de l'extrémité extérieure; mais ce moyen ne réussit qu'incomplétement, et la difficulté de faire agir le rouleau d'une manière uniforme a découragé beaucoup de propriétaires.

385. M. *de Puymaurin* a donné à sa machine une forme qui se prête avec plus de facilité aux divers mouvemens, et qui permet au conducteur de faire décrire au cheval attelé au rouleau autant de révolutions circulaires que dans le battage aux chevaux. Son rouleau est composé de neuf disques circulaires *a a a* de 5 pouces environ de largeur, enfilés dans un axe de fer poli, huilé, sur lequel ils ne portent que par le point de contact seul des boîtes, dont sont armées les extrémités du trou qui traverse chaque disque. Ils sont séparés entre eux par des anneaux plats en fer, et vont en diminuant insensiblement jusqu'à la circonférence, ce qui empêche les pailles de se placer dans les interstices et de gêner le mouvement.

386. Chacun des disques est armé de neuf dents en orme, arrondies à leur extrémité, et placées à queue d'aronde dans une entaille creusée dans l'intérieur de la roue. Elles y sont fixées par une cheville, ce qui donne la facilité de les remplacer à volonté.

L'axe de fer sur lequel roulent ces disques est fixé à un petit avant-train *c*, par deux arcs de fer *b b*, sous lesquels les petites roues tournent aisément; ce qui donne la facilité de faire faire au rouleau toutes les révolutions circulaires exigées pour la perfection du battage.

387. Les deux roues *d d* de l'avant-train, pouvant être utiles au battage, sont armées de dix dents: à cet avant-train est adaptée une limonière *m m* où on attelle un cheval.

388. « C'est avec un rouleau ainsi construit, dit M. *Puy-*

maurin (*a*), que j'ai fait battre ma récolte sur une aire qui avait le défaut d'être disposée en pente, ce qui devait diminuer la promptitude des mouvemens du rouleau, dans le moment que le cheval gagnait la partie supérieure de l'aire.

» Après avoir posé au centre d'une aire de vingt-cinq mètres de longueur, des demi-gerbes dans l'espace de deux mètres, on continue de placer les javelles sur une épaisseur moitié plus grande que celle nécessaire pour le blé battu au fléau; on les arrange de manière que les épis soient tournés vers le centre, ce qui forme une espèce de vis sans fin.

389. » Le conducteur du cheval attelé au rouleau, le tient attaché avec une longe de cuir de quinze pieds de long; et, se plaçant entre le centre et la circonférence, il fait décrire au rouleau des lignes circulaires en tournant toujours autour du centre, jnsqu'à ce qu'il reconnaisse que la surface des épis de la couche supérieure est égrenée. A chaque ligne circulaire que trace le cheval, le rouleau passe sur le centre où sont placées les demi-gerbes, et où la couche est d'une plus grande épaisseur.

390. » Les épis de la surface supérieure étant égrenés, le conducteur appelle des ouvriers qui enlèvent la couche supérieure et la distribuent sur la partie extérieure du tas de blé étendu sur l'aire. Ils se servent, à cet effet, de fourches, aux deux extrémités desquelles est implanté un râteau double à longues dents.

391. » Le conducteur, après avoir fait traîner le rouleau au grand trot sur cette paille, ainsi placée sur la surface extérieure, recommence son opération, et, par surcroît de précaution, fait tourner le rouleau en sens contraire. Quand il voit que l'égrenage des épis est plus qu'achevé, il appelle de nouveau les ouvriers qui, avec des fourches qui ont une demi-branche dans l'intérieur,

(*a*) Annales de l'Agriculture française, tome 5, page 69.

tournent les pailles en sens contraire, de manière que les épis inférieurs viennent au-dessus de la couche, et sont tournés vers la circonférence. Le conducteur recommence le même travail décrit ci-dessus; quand il juge l'ouvrage à peu près fini, les ouvriers secouent la paille avec des fourches et la mettent en petit tas, sur laquelle le conducteur fait courir son cheval pendant un quart d'heure. Le reste du travail est le même que celui usité ordinairement.

392. » Il ne reste aucun grain dans les épis, et ceux-ci parfaitement égrenés restent attachés à la paille. La rapidité du mouvement du rouleau augmentant l'action des dents dont les roues sont armées, elles font l'effet d'un égrugeoir, et détachent le grain de l'épi autant par le frottement que par le battage.

» La paille est laminée, ouverte dans le milieu de son tuyau; elle conserve une moitié de sa longueur, et devient souple à la main sans aucune roideur, aussi les bestiaux la mangent-ils avec beaucoup d'avidité. »

393. D'après les résultats obtenus par M. *de Puymaurin*, il en conclut que deux chevaux ordinaires, se relayant d'heure en heure, battraient environ quarante hectolitres de blé par jour, en supposant qu'ils travaillassent sur une aire spacieuse, bien affermie et bien nivelée.

Machines à rouleaux, Pl. XIII, fig. 5, 9.

394. Les divers rouleaux que nous venons d'examiner, indépendans de tout autre mécanisme, sont, comme les chariots ordinaires, susceptibles d'un mouvement de translation indéterminé. Il existe des machines où de semblables rouleaux sont assujettis à un axe tournant, et reçoivent le mouvement par des chevaux attelés à un manége.

395. La fig. 9 représente une machine très-simple de

cette espèce. Elle est composée d'un axe vertical tournant *a*; une longue barre *b b* traverse cet axe, elle remplit deux objets, celui de leviers d'attelage, et celui de support du rouleau *o*. Comme il importe que ce rouleau puisse s'élever ou s'abaisser spontanément lorsqu'il a une augmentation ou une diminution inattendue de résistance, on obtient avec facilité cet effet en procurant un petit mouvement de rotation dans le sens vertical à la barre *b b* autour du centre *c*; à cet effet, cette barre est insinuée dans une fente dont la hauteur surpassant l'épaisseur de la barre lui permet ce mouvement.

396. La fig. 5 représente une machine de même espèce, plus parfaite; mais aussi plus compliquée. Cette machine en usage dans la Haute-Lusace est mue par deux chevaux ou deux bœufs, et six hommes en font le service; elle égrène en une journée de travail autant de blé que vingt-quatre forts batteurs pourraient le faire en même temps.

397. L'axe *a* du manége porte une roue dentée qui engrène avec la lanterne *b* à l'axe de laquelle sont adaptés les supports du rouleau *o*. La roue a dix pieds de diamètre et soixante-douze dents; le diamètre de la lanterne *b* est de quatre pieds et le nombre de ses fuseaux est de douze.

398. Deux barres horizontales *n n*, traversées par deux pièces verticales *p p*, sont les supports du rouleau, dont les extrémités de l'axe ne sont pas fixées à demeure dans les mortaises où elles sont contenues, mais elles peuvent s'élever et s'abaisser lorsque la résistance que le rouleau éprouve subit des variations.

399. Le rouleau a une forme conique, déterminée par le rapport des circonférences que les deux bases décrivent pendant une révolution; il a cinq ou six pieds de long, et deux pieds et demi de diamètre à sa grande base; il est formé de bois de chêne, ou d'orme, ou mieux encore de pommier sauvage; ses canne-

lures doivent être très-régulières, elles ont deux pouces de largeur, et deux pouces d'écartement mesurés à la grande base du rouleau.

400. Un rebord circulaire y de quinze pouces d'élévation environne l'axe x pour empêcher que le grain ne tombe dans le trou des planches que cet axe traverse.

Pendant le travail de cette machine quatre hommes sont employés à étaler la paille sur la surface du plancher que le rouleau parcourt, à la secouer, à la mettre en gerbes et enfin à vanner le blé. Deux autres remuent les grains et dirigent les chevaux ou les bœufs.

Thranshing-mill, Machine anglaise à battre le blé.

401. Des bœufs ou des chevaux sont communément les moteurs qui agissent sur ces sortes de machines garnies à cet effet de barres de manège. On range la paille garnie de ses épis sur un plan un peu incliné, l'épi en bas. Ce plan fait la fonction de trémie pour la paille, qui est saisie par des rouleaux dentelés qui tournent rapidement et avec des vitesses différentes; l'épi est froissé et secoué dans son passage, le grain tombe et est tamisé et vanné en même temps, la paille continue de se mouvoir, et elle est saisie par des pointes de fer disposées sur les barres d'un cylindre de bois à jour; elle va s'entasser d'elle-même au bas de la machine.

402. Cette machine dépouille les épis d'une manière satisfaisante, à l'exclusion de quelques-uns qui se logent quelquefois en travers dans les rainures, et échappent ainsi au frottement. Cette machine fait beaucoup d'ouvrage, mais étant coûteuse et d'une exécution difficile, elle ne convient qu'aux grandes exploitations.

403. *Michel Menzies*, d'Édimbourg, paraît être le premier inventeur de la machine à séparer le blé par le moyen des cy-

lindres. La machine qu'il imagina en 1732 n'eut alors aucun succès. En 1776, elle fut améliorée par *Andrew Meickle*, mais ce ne fut qu'en 1785 qu'il la réduisit à un tel état de perfection, qu'ayant pleinement justifié l'attente des cultivateurs, l'usage s'en répandit en Angleterre et s'y généralisa.

Machine de Meickle. Pl. XIII, fig. 3.

404. Cette machine est composée, 1°. d'un plan incliné *a* sur lequel on délie et l'on étend les gerbes à mesure que l'on veut les égrener; 2°. de deux cylindres de fer fondu *b b*, cannelés parallèlement à leur axe, et de trois pouces et demi de diamètre; ils sont destinés à saisir successivement la paille placée sur le plan incliné *a*, et à la soumettre à l'action du battoir *c*; 3°. du battoir *c* qui est un tambour d'environ trois pieds six pouces de diamètre; sa circonférence est garnie de battes saillantes 1, 2, 3; elles ont autant de longueur que le tambour, et sont revêtues d'une lame de fer. Le battoir tourne avec rapidité, et fait environ trois cents tours par minute, il est recouvert d'une garniture cintrée et concentrique, formée par de fortes planches bien jointes et fixées à des courbes liées à la charpente de la machine; 4°. du crible demi-cylindrique *d* qui reçoit la paille et les grains qui ont été séparés par le froissement du battoir; ce crible est formé par des brins de gros fil de fer disposé en long, et espacés entre eux, pour livrer passage au grain et à la balle. Dans ce crible s'opère la séparation de l'un et de l'autre. La paille est enlevée par une sorte de râteau tournant, à quatre ailes *m* (on voit ce râteau de face fig. 2), et le grain traverse le fond du crible *d*, passe dans une trémie qui le conduit dans un *tarare* (la machine appelée tarare sera décrite dans le livre troisième). La paille jetée par le râteau tombe sur le plancher, où un ouvrier la recueille pour la mettre en bottes

et l'entasser. — 5°. Un engrenage, composé de plusieurs pièces, transmet le mouvement aux diverses parties de la machine et leur donne la vitesse convenable.

405. L'engrenage est communément composé des roues suivantes, savoir : 1°. Une grande roue *r* adaptée à l'axe même du manège A qui engrène avec une lanterne *s* dont le diamètre est vingt fois plus petit. L'axe de cette lanterne porte une roue marquée *t* qui transmet le mouvement à l'axe *y* du battoir au moyen d'une autre petite roue *z* qui lui est adaptée ; le rapport du diamètre des roues *t* et *z* est de 5 à 1, de sorte que la petite roue *z*, et conséquemment le battoir, fait cent tours à chaque tour de la grande roue *r*, et comme ordinairement le manége fait trois tours par minute, le battoir fait trois cents tours dans le même temps.

406. Une roue placée sur l'axe de la roue *z* sert à transmettre le mouvement au pignon de l'axe d'un des cylindres ; cette transmission de mouvement se fait de manière que ce cylindre ne fait qu'un seul tour pendant que le battoir en fait huit. Par cette disposition, chacune des battes qui garnissent le battoir froissera plusieurs fois un épi avant qu'il ait eu le temps de passer dans le crible, de sorte que les grains en sont parfaitement détachés ; on a remarqué qu'en général les machines construites d'après les principes que nous venons d'exposer fournissent une quantité de grains qui surpasse d'un seizième, celui que les meilleurs batteurs parviennent à détacher d'une même quantité de gerbes.

407. En construisant cette machine, il faut observer que les deux cylindres cannelés ne doivent point se correspondre dans un même plan vertical, mais il faut que l'un avance un peu vers le tambour, pour servir de point d'appui à la paille froissée par les *battes*; sans cette précaution le battoir ne produirait que peu d'effet.

Machine portative de M. Tunstall, Pl. XIII, 10, 11. *Coupe et élévation.*

408. Cette machine, construite sur les mêmes principes que celle de *Meickle*, est beaucoup plus simple, moins coûteuse, et conséquemment plus à la portée des cultivateurs. Cette machine servie par quatre hommes peut égrener trente à quarante boisseaux de blé par jour.

409. De même que la machine de *Meickle*, celle-ci est composée d'un plan incliné *a* qui reçoit les gerbes qu'on veut égrener, de deux rouleaux *b b*, qui les saisissent pour les livrer successivement au *battoir d*, qui n'est autre chose qu'un tambour à huit pans, sur chacun des angles duquel sont fixées des *battes* ou tringles couvertes de tôle ou de cuivre.

410. Sous le battoir *d* se trouve une surface circulaire fixe *m m*; cette surface concentrique au *battoir*, est formée de tringles en frêne, d'un pouce de large sur deux pouces de grosseur, et écartées l'une de l'autre d'un demi-pouce; ces tringles sont encastrées dans les parois d'une sorte de caisse mobile *A* dont elles forment la partie supérieure. Le fond de cette caisse repose sur une pièce de bois *B* que l'on peut changer à volonté, de telle manière qu'en lui substituant une autre pièce plus ou moins épaisse, on puisse rapprocher plus ou moins la surface circulaire du battoir, suivant la qualité et la grosseur des grains que l'on veut séparer. Ainsi la machine doit avoir de rechange quatre ou cinq de ces pièces.

411. Les épis de blé s'égrènent par la compression et le froissement qu'elles éprouvent entre les *battes* du tambour *d*, et les tringles de la surface circulaire *m m*. L'élasticité des tringles empêche le blé d'être écrasé.

412. Un engrenage composé de quatre roues met en mouve-

ment simultanément les cylindres cannelés et le battoir *d*, mais avec des vitesses différentes.

413. Dans la machine de M. *Tunstall*, la grande roue *p* a cent soixante dents; elle est en fonte, et son axe porte deux manivelles *q* et un volant *o*; cette roue engrène avec le pignon *r* dont l'axe est commun au battoir *d* et à la roue *s*; le pignon *r* a dix-huit dents, et la roue *s* engrène avec la roue *v* qui transmet le mouvement à un des cylindres *b b*. Le nombre des dents de la roue *s* est à celui de la roue *v* comme 40 à 52.

414. Les cylindres cannelés *b b* sont en bois dur ou mieux encore en fonte. Les extrémités du cylindre supérieur sont placées dans une rainure qui permet à ce cylindre de s'élever lorsqu'il éprouve une résistance trop forte; un poids *x* détermine la valeur de la résistance au-delà de laquelle, seulement, il peut s'élever.

415. Le plan incliné *a*, sur lequel des femmes ou des garçons placent les gerbes après les avoir déliées, est soutenu par un support *y*; une planche à charnière *g* se rabat sur la gerbe pendant le travail, pour empêcher la poussière ou la menue paille de sauter dans les yeux de l'ouvrier.

416. Un volet à charnière est placé de l'autre côté de la machine pour rabattre la paille à mesure qu'elle sort de dessous le battoir. Cette paille est obligée de suivre le plan incliné *n n*, qui est perforé de trous en quinconce pour laisser tomber le grain qui peut encore se trouver dans la paille. Un treillage en fil de fer pourrait remplacer ce plan incliné.

417. Le grain est reçu dans un sac placé à l'extrémité de la trémie *C*.

418. La paille passée à la machine se trouve, après avoir été brisée et écrasée par les cylindres, plus propre à être coupée par

le hache-paille, et les animaux la préfèrent à la paille hachée provenant des gerbes battues au fléau.

419. Cette machine exige deux hommes pour la mettre en mouvement, et deux garçons ou femmes pour la soigner; un de ces derniers est employé à ouvrir les gerbes et à les placer devant les cylindres; l'autre à recueillir la paille qui sort de la machine, après avoir été dépouillée de son grain.

420. M. *Tunstall* ayant adapté un manége à une de ses machines qui ne coûtait que trente guinées, y compris le mécanisme du manége, et l'ayant mise en action à l'aide d'un cheval, elle a égrené cinquante boisseaux de froment en six heures. Durant l'expérience un homme et trois enfans faisaient le service de la machine.

Machine portative de M. Lyster.

421. Dans cette machine, comme dans la précédente, les gerbes dont on veut séparer le grain sont placées en couches très-minces, sur un plan incliné; les épis sont saisis par deux cylindres de fonte cannelés, et transmis au battoir qui, en les froissant, les dépouille de leur grain.

422. Mais, dans cette machine, le battoir et la surface contre laquelle s'opère le froissement sont l'un et l'autre différemment construits et disposés.

423. Le battoir est dans la machine de M. *Lyster*, un cylindre de fonte dont la surface est percée de trous à peu près comme le dessus d'un rayon de miel. Les ouvertures donnent passage au grain, tandis que les éminences arrondies enlèvent, par leur froissement, les grains des épis.

424. La surface contre laquelle s'opère le froissement est composée de plusieurs traverses de bois de chêne liées entre elles par des chaînes; ces traverses, qui se reposent sur des courbes

en fer correspondantes à la partie supérieure du battoir, laissent un quart de poucé environ d'intervalle entre la surface convexe du battoir et la surface concave correspondante. La première de ces traverses est retenue fixement dans les mêmes supports qui soutiennent les axes des cylindres cannelés, mais les autres traverses n'étant liées entre elles que par deux chaînes, et n'étant qu'appuyées sur les courbes qui les soutiennent, il en résulte que, si l'ouvrier qui dispose la paille sur le plan incliné en met une trop grande quantité à la fois, les traverses se soulèveront et empêcheront que la machine ne s'engorge.

425. Les engrenages de la machine de M. *Lyster* sont disposés d'après le même principe que dans les machines précédentes.

LIVRE TROISIÈME.

Épuration des grains et mouture.

426. Le premier chapitre de ce livre, contient la description des *vans*, des *cribles*, des *tarares* et en un mot des instrumens qui servent à épurer le blé; les *frappans*, les *dodinages*, les bluteaux et les autres appareils dont le but est de séparer la farine d'avec le son et les gruaux, sont décrits dans ce même chapitre. Le suivant est consacré aux moulins; nous avons donné au développement de tout ce qui est relatif à ces machines utiles une étendue proportionnée à leur importance. Le dernier chapitre fait connaître quelques moulins qui ne produisent point une mouture proprement dite, c'est-à-dire, qui ne réduisent point les grains en farine, mais donnent à ces grains ou aux légumes des préparations qui les rendent susceptibles de fournir à l'homme une nourriture saine et agréable.

CHAPITRE PREMIER.

Cribles, Tarares et Bluteaux.

427. Il est important de bien épurer les grains, c'est-à-dire, de les dépouiller de tous les corps étrangers inutiles ou nuisibles qui s'y trouvent entremêlés ou bien qui adhèrent à leur sur-

face. Cette importance est tellement évidente qu'elle n'a nul besoin de démonstration; en effet, comment pourrait-on se flatter d'avoir de belles farines et du pain savoureux et salubre, si les grains étaient moulus sans être bien *nets*, bien *secs* et bien *rafraîchis* par le sassement.

428. L'épuration des grains s'effectue au moyen des *vans*, des *cribles* et des *tarares*. Plusieurs variétés de ces trois espèces d'instrumens ont été proposées et éprouvées. Nous allons décrire celles dont l'expérience a démontré l'utilité.

Van, Pl. XI, fig. 10.

429. Le van est un ustensile d'osier ou de carton, fait en forme de coquille; il a deux anses, et sert à séparer des grains ou graines, la poussière, les pailles, les ordures et autres corps étrangers qui s'y trouvent mêlés. Le derrière du van est un peu élevé et courbé en rond; son creux diminue insensiblement jusque sur le devant.

430. Les vans d'osier sont de différente grandeur, selon l'espèce ou la quantité de grains que l'on veut vanner à la fois. C'est avec ces vans qu'on nettoie le froment, le seigle, l'orge, l'avoine, etc. Pour s'en servir utilement, il faut agiter le grain d'une certaine manière, et employer dans ce mouvement un tour de poignet que l'adresse naturelle et l'habitude seules peuvent donner. Les vans de carton ne s'emploient que pour nettoyer de petites graines.

Crible de mégisserie, Pl. XI, fig. 12.

431. Ce crible est ainsi appelé parce que son fond est garni d'une peau préparée par les mégissiers, et qui est percée de trous un peu plus petits que les beaux grains de froment; au moyen de ce crible qu'on emploie à la main, on fait

passer tout le grain le plus petit, le moins nourri, et les mauvaises graines; et, en même temps, par un coup de poignet, on fait venir, au-dessus du blé contenu dans ce crible, la balle, les débris de paille, la cloque (*a*), et plusieurs autres substances légères qu'on enlève soigneusement à la main.

432. On distingue deux sortes de cribles de mégisserie : le premier, percé de trous de deux à trois lignes de diamètre, s'appelle le *passe-partout*, parce que toute espèce de grains y passe; le second, nommé l'*émondeur*, est percé alternativement de plusieurs trous ronds et de trous oblongs. Les cribles de grande dimension sont soutenus à une certaine hauteur par des cordes qui leur laissent la facilité d'être mus en tous sens.

Crible incliné, Pl. XVIII, fig. 5.

433. Le crible en plan incliné, qu'on nomme aussi crible d'Allemagne, est composé d'une trémie dans laquelle on verse les grains qui en sortent peu à peu, pour se répandre en nappe sur un plan incliné, formé par des fils d'archal, rangés parallèlement, assez près les uns des autres, pour que les grains ne puissent pas passer à travers. Le beau froment qui roule sur ce plan, incliné à l'horizon d'environ 45 degrés, se répand au bas du crible; une partie des grains charbonnés, et les graines plus menues que le froment, de même que la plupart des charansons, traversent le crible et tombent sur un cuir tendu, à trois pouces de distance, sous le fil d'archal; toutes ces immondices coulent sur le cuir et se rendent dans une chaudière placée derrière le fil d'archal.

(*a*) La cloque est l'enveloppe du grain charbonné, dont la poussière fétide nuirait à la qualité des farines et à la salubrité du pain, si on n'avait le plus grand soin de la séparer du blé.

Crible cylindrique, Pl. XVIII, fig. 4.

434. C'est un grand cylindre *a a*, de deux ou trois pieds de diamètre, garni alternativement de feuilles de tôle *b b*, piquées comme des grilles à râper du sucre, et de fils d'archal posés parallèlement pour laisser passer les immondices et les graines plus menues que le froment.

435. On verse le grain dans une trémie *d*, d'où il coule dans le cylindre qui relève un peu du côté de la trémie; on fait tourner le cylindre avec une manivelle *c*, sa pente détermine le grain à se rendre peu à peu à l'autre bout où il tombe au dehors. Dans le trajet du cylindre; le froment est fortement gratté toutes les fois qu'il rencontre les zones formées de tôle piquée; la poussière et les petits grains s'écartent par les zones de fil d'archal; et le froment sort clair et brillant par l'extrémité du cylindre.

436. La charpente qui soutient et environne le crible cylindrique est couverte entièrement de toile pour empêcher la poussière de se mêler avec le bon grain.

Ce crible est surtout excellent pour nettoyer les grains qui sont niellés, charbonnés ou mouchetés. Quelquefois néanmoins, quand le grain est très-sale, il faut le passer plusieurs fois par cet instrument.

Crible à vent ou Tarare, Pl. XVIII, fig. 1, 3. *Coupe et élévation.*

437. Ce crible sépare très-bien, du bon grain, la poussière, la paille, les crottes de souris, les graines fines, les grains charbonnés, en un mot tout ce qui est plus gros ou plus léger que le bon froment; il sépare encore exactement toutes les mottes formées par les teignes, les crottes de chat, etc.

438. On met le froment dans la trémie, d'où il sort peu à peu par une ouverture *b*, garnie d'une petite vanne, ou porte à cou-

lisse. Au sortir de la trémie, le froment se répand sur un premier crible *c*, fait par des mailles de fil de laiton, assez larges pour que le bon froment puisse y passer, ce crible est adapté à un châssis léger bordé des deux côtés de planches minces; on peut le hausser ou le baisser à volonté au moyen d'un petit treuil garni d'un crochet dont on voit l'extrémité en *d*, fig. 1.

439. Ce crible reçoit un mouvement de trémoussement par un levier *m* (fig. 3) avec l'extrémité *p* duquel il communique; l'autre bout du levier repose sur les *coches* ou dentures, *x*, *x*, *x*, d'une petite roue (fig. 2) placée à l'extrémité de l'essieu *y* du ventilateur ou volant. Le trémoussement communiqué au crible détermine le grain à couler peu à peu, et tous les corps étrangers trop gros pour passer au travers des mailles, tombent en forme de nappe sur le plan incliné *f* (fig. 1). Ce qui a passé par le crible supérieur tombe en forme de pluie sur l'autre plan incliné *t*, où est placée une grille ou treillis, plus serrée que celle du crible *c* pour que le petit grain puisse passer à travers et tomber sous la caisse.

440. Au-dessus de ce plan incliné se trouve le ventilateur *y*, garni de huit ailes de planches très-minces; il doit se mouvoir très-rapidement : à cet effet, le mouvement lui est transmis par un engrenage composé d'une roue dentée, adaptée à l'axe de la manivelle, et d'une lanterne fixée sur son propre axe.

Le mouvement rapide du ventilateur chasse au loin toute la poussière, la paille, et les corps légers qui se trouvent dans le grain.

441. Pour que ce crible produise le meilleur effet possible, il faut que le grenier où on le mettra en action soit percé de fenêtres ou de lucarnes des deux côtés opposés, parce qu'alors, en plaçant le bout du crible vis-à-vis la croisée qui est opposée au

vent, le vent qui traverse le grenier, se joignant à celui que le ventilateur produit, chasse bien loin toutes les immondices.

Crible de M. Dransy.

442. La machine de M. *Dransy* réunit le crible incliné, le crible cylindrique et le tarare. Une trémie reçoit le blé que l'on veut nettoyer; au-dessous se trouve un crible à plan incliné, mais dont l'inclinaison n'est point aussi grande que celle du crible que nous avons décrit (433). Ce premier crible a deux fonds; le premier est en tôle, percé de grosseur convenable à passer un grain de blé; le blé, passant seul à travers cette tôle, tombe sur le second fond qui est en bois. Ce second fond conduit le blé dans un tube recourbé qui aboutit au crible cylindrique, tandis que les objets plus gros que le blé, et qui n'ont pu passer par la tôle percée, viennent tomber hors de la machine.

443. Le fond du crible incliné ne doit point s'appuyer immédiatement sur le bord supérieur du tuyau recourbé; il doit être élevé au-dessus d'environ huit pouces. Le blé, tombant de cette hauteur, est séparé de toutes les parties plus légères que lui comme le *hoton*, la cloque, etc., par le ventilateur qui, placé en face, souffle continuellement.

444. Le crible n'est pas cylindrique, c'est un prisme octogone, et revêtu intérieurement en tôle piquée; il est garni, en outre, de plusieurs morceaux de tôle piquée et dentelée en manière de scie. Le crible ainsi formé râcle le blé et le dépouille en entier, même de la poussière qui aurait pu y être encroûtée par l'humidité.

Conservation du blé.

445. La méthode ordinaire de conserver le blé dans les gre-

niers, où il est étendu en couche de quinze à dix-huit pouces d'épaisseur, est sujette aux plus graves inconvéniens.

446. Les grains ainsi abandonnés à l'air humide, à la poussière qui tombe du plancher, aux ordures qu'y apportent les ouvriers, aux insectes qui s'y introduisent et s'y multiplient, s'altéreraient promptement, si on n'avait soin de les remuer fréquemment avec la pelle et les râteaux (*a*) et de les passer souvent au crible, opérations qui exigent un travail long et fatigant, et qui ne préviennent qu'en partie les mauvais effets qui dérivent des causes que nous venons d'énumérer.

On a proposé divers moyens, plus ou moins avantageux, pour obvier à ces inconvéniens : l'un des moyens les plus anciennement usités est de renfermer le blé dans des citernes bien closes et mises à l'abri de toute infiltration. En 1707, on découvrit, dans la citadelle de Metz, un magasin de grains qui y avaient été placés en 1523; le pain qu'on en prépara fut trouvé très-bon.

447. (*b*) Ces citernes conservent, à la vérité, le blé à l'abri de l'humidité et de la chaleur, et par conséquent des insectes; mais elles le racornissent. Tous les moyens employés, d'ailleurs, pour empêcher la pénétration de l'air font gâter une couche assez épaisse de grains, et la couche inférieure contracte une odeur de moisi, d'où il résulte un produit médiocre en farine, et un pain moins savoureux.

448. On trouve dans *Bélidor* les plans et la description de réservoirs souterrains qu'on voyait à Ardres, et qui étaient destinés à conserver le blé.

(*a*) La pelle est représentée, Pl. XI, fig. 6, et les râteaux, fig. 8, 9, même planche.

(*b*) Parmentier, Mémoire sur les avantages que le royaume peut retirer de ses grains, pag. 106.

Pour établir ces réservoirs, le terrain a été creusé à la profondeur de trente pieds, où l'on a établi une première voûte qui forme un souterrain de vingt pieds de largeur, 30 pieds de longueur et dix de hauteur.

449. Sur cette voûte furent élevées six poires ou cylindres en maçonnerie, se terminant en demi-sphères en bas et en haut, aboutissant à une seconde voûte qui affleure le rez de chaussée.

Chaque cylindre a huit pieds de diamètre, et douze pieds de hauteur; ils sont isolés, afin que l'air circule tout autour: chacun d'eux a deux ouvertures: l'une, qui a dix-huit pouces, répond à l'étage supérieur pour l'entrée du blé; l'autre, de six pouces, répond à l'étage inférieur, pour la sortie, qui est fermée par un clapet à cadenas.

450. *Varron* nous apprend, livre I, Ch. 57, qu'il y avait des greniers souterrains en Cappadoce, en Thrace, à Carthage et en Espagne. *Quinte-Curce* rapporte, livre VI, que les barbares des environs du mont Caucase cachaient leurs grains dans des fosses qu'ils nommaient *syros*, de manière qu'on ne pouvait les découvrir.

451. Le moyen le plus simple, et en même temps un des plus efficaces, de conserver le blé en nature, ou bien encore les farines, est de le placer en sacs isolés, disposés debout dans le grenier, en rangées droites, séparées les unes des autres par des traverses de bois.

L'air qui pourra circuler librement, entre les sacs ainsi isolés, rafraîchira continuellement les grains.

452. Cette méthode de conserver les grains, présente plusieurs avantages incontestables. 1°. Le même grenier pourra contenir une bien plus grande quantité de blé en sac qu'il n'en contient lorsqu'il est répandu sur le plancher à la manière ordinaire; 2°. on évitera le dépérissement du blé abandonné à l'ac-

tion de l'air, aux animaux qui y ont accès, aux ouvriers employés à la manipulation; 3°. On supprimera en grande partie les causes de déchet et de main d'œuvre, quelque long que soit le séjour du blé dans le grenier; 4°. On aura la facilité de visiter les sacs quand on voudra, de les examiner, de les remuer, sans occasioner de déchet; 5°. la corruption qui pourrait s'établir dans un sac ne se propagerait pas aux autres.

453. Les anciens avaient sous terre des greniers, dans lesquels ils renfermaient le blé en épis; ces fosses étaient environnées de paille de toutes parts pour les défendre contre l'humidité; l'entrée en était fermée avec grand soin, afin que l'air ne put y pénétrer. Ces greniers souterrains étaient à l'abri du danger du feu; Varron assure que le blé s'y conservait pendant cinquante ans.

454. D'après le témoignage de l'Écriture Sainte, il paraît que les Égyptiens conservaient le blé en gerbe dans leurs greniers d'abondance. On lit dans la Genèse XLI. 47 « *In manipulos redactœ segetes congregatœ sunt in horrea Egypti.* » Cette méthode, qui exige de vastes emplacemens, est favorable à la conservation du blé, l'air pouvant librement circuler autour de chaque grain, qui se trouve, pour ainsi dire, isolé dans sa loge particulière.

455. *Varron* et *Pline* parlent de greniers alors en usage qui étaient isolés et supportés par des colonnes, afin que la circulation de l'air pût rafraîchir les grains et les garantir de la corruption. « *Edificia ligneis suffulta columnis, ut aura udiquè perflari possit adeò ut non solum à lateribus per fenestras, sed etiam subtus à solo ventus regelare possit.* » Varron, lib. 1. c. 57..... *Suspendunt enim granaria lignea columnis, et perflari undiquè malunt atque etiam à fundo.* Plin. lib. 1.

Paniers de paille de l'abbé Villin.

456. Ces paniers ont la forme de cônes renversés ; leur hauteur est de trois pieds. Chaque panier peut contenir environ deux setiers de blé, mesure de Paris. Il est composé de rouleaux de paille de seigle, unis les uns aux autres par des liens flexibles de bois de tilleul. Le haut du panier, qui est la base du cône, est recouvert d'un clayon dont l'usage est d'empêcher les chats d'y faire leurs ordures. Le bas présente une ouverture de quatre pouces, laquelle se ferme à l'aide d'une planche à coulisse.

457. Les paniers sont posés dans le grenier par étages sur des traverses de bois soutenues par des montans disposés dans toute l'étendue du grenier. Au milieu de chaque panier est fixé un tuyau vertical en paille.

458. En plaçant les premiers, on a soin de faire correspondre ceux des divers étages, d'aplomb l'un sur l'autre. Cette disposition donne le moyen de remuer, avec une très-grande facilité et avec célérité, le grain qu'ils contiennent. Pour cet effet, on ouvre toutes les planches à coulisse qui bouchent les paniers, après avoir placé des corbeilles sous ceux du plus bas étage. Les paniers ayant une forme conique, laissent échapper peu à peu une portion de blé qui tombe de l'un dans l'autre; tout ce qui y est contenu est remué dans l'instant. On laisse durer cet écoulement autant qu'on le juge nécessaire, puis on remonte le grain pour le verser dans les paniers de l'étage le plus haut. Le tuyau placé dans chaque panier sert à la fois pour entretenir la circulation de l'air, et pour indiquer si le froment s'échauffe et fermente, car on observe, dans ce cas que son extrémité se couvre d'humidité. C'est alors qu'il faut ouvrir les paniers pour remuer le blé.

459. L'ingénieuse méthode de l'abbé Villin produit les avantages suivans; 1°. de tenir le froment net; 2°. de le mettre à l'abri des chats qui peuvent chasser les souris dans le grenier, sans infecter le blé par leurs excrémens; 3°. d'en écarter la mite et le charançon qui ne peuvent s'y multiplier.

Étuves et greniers à ventilateur de Duhamel.

460. Duhamel, dont les nombreux travaux ont constamment eu pour but l'utilité publique, a fait des recherches importantes sur la conservation des grains; ces recherches, qui sont détaillées dans l'ouvrage intitulé : *Traité pratique de la conservation des grains et en particulier du froment*, ont eu pour résultat l'invention des étuves à tuyaux et des greniers à ventilateur.

Étuves.

461. Les Chinois ont depuis long-temps adopté l'usage de dessécher leurs grains dans des étuves; la description détaillée des étuves dont ils se servent et de tous leurs procédés pour conserver le blé se trouve dans un mémoire intéressant, inséré dans la première partie du traité de la mouture économique par Béguillet; Duhamel prescrit également l'emploi de l'étuve: on trouve, dans l'ouvrage que nous avons précédemment cité, la description de deux étuves ingénieusement disposées. Plusieurs agronomes très-distingués pensent que les étuves, dans le plus grand nombre de cas, présenteraient plus d'inconvéniens que d'utilité réelle; nous nous dispenserons de les décrire, d'autant plus que l'usage n'en a pas été adopté.

Greniers à ventilateurs, Pl. XIV, fig. 5, 6.

462. Ces greniers ne sont autre chose que des caisses aux-

quelles sont adaptés des soufflets. Le grenier *a* fig. 5 est composé d'une espèce de cuve convenablement cerclée, et dont les joints doivent être aussi exacts que s'il était question de contenir quelques liqueurs.

463. Les planches du fond inférieur plieraient sous la charge du froment dont cette cuve doit être remplie, si elle n'était pas soutenue par des chantiers ou pièces de bois *b b*, qui doivent croiser ces planches et poser immédiatement sous elles.

Des ouvertures *d d* sont pratiquées dans le couvercle, elles servent à laisser échapper l'air quand on fait jouer les soufflets; mais le reste du temps on les ferme exactement par des espèces de *bondons*, pour qu'aucun animal ne puisse entrer dans le grenier.

Deux soufflets contenus dans la caisse *m*, et le porte-vent *p* servent à renouveler l'air dans le grenier, de temps à autre, et à rafraîchir le froment qui y est contenu. Le porte-vent *p* aboutit à une ouverture pratiquée au fond de la cuve. Sans avoir recours à aucune machine, un ou deux hommes, appliqués au bout du levier *l*, peuvent aisément faire jouer les soufflets.

464. La fig. 6 représente une coupe d'un grenier plus grand, qui ne diffère du précédent que parce que les soufflets sont mus par un manége : *a* est le lévier du manége, *b* l'axe tournant auquel est adapté le rouet *d* qui, engrenant avec la lanterne *e*, fait mouvoir les soufflets; à cet effet, l'axe de cette lanterne porte deux manivelles ou deux coudes, à chacun desquels est adaptée une tringle *q*, qui élève et qui abaisse alternativement l'*âme* *h* des soufflets. — *r* est la coupe du porte-vent.

Les greniers de *Duhamel* offrent le moyen de renfermer dans un espace très-circonscrit, une quantité considérable de grains. Le renouvellement de l'air qui est contenu dans les espaces que les grains laissent entre eux, dessèche les grains humides, empêche qu'ils ne s'échauffent, ou prévient la fermentation qui

en altérerait la qualité, diminue la mauvaise odeur qu'ils auraient acquise avant d'être enfermés dans ces greniers.

Du blutage.

465. Le blutage est l'opération qui a pour but d'épurer la farine, c'est-à-dire, de la séparer du son. On s'est d'abord servi, pour cela, de toiles claires que l'on nomme cannevas, et l'on a employé pareillement des tamis de crin; on a encore fait, pour cet usage, des espèces de cribles avec des peaux apprêtées et trouées. On a nommé *sas* divers tamis, du nom *seta*, soie, parce qu'on en a fait autrefois avec des soies de cochon et de sanglier.

On a fabriqué ensuite des étamines plus fines, en fil, en laine, en poil de chèvre et en soie.

466. Ordinairement les meuniers se servent de tamis de laine, et les boulangers emploient des tamis de soie et de *quintin*; cette dernière étoffe est ainsi nommée de la ville de Saint-Quintin, en Bretagne, où on les fabrique.

467. Les bluteaux de soie coûtent beaucoup plus cher que les autres; mais aussi, ils durent plus long-temps. Ils conviennent spécialement pour les farines les plus fines et pour les gruaux.

468. Dans les bons moulins les bluteaux font partie du moulin même, et ils sont mus par le même moteur qui fait agir les meules. D'autres bluteaux sont isolés et servent à épurer les farines hors du moulin. Les uns et les autres sont construits de la même manière. Nous examinerons ici les bluteaux en particulier, et dans le chapitre suivant nous verrons de quelle manière on les combine avec un moulin; et comment, dans ce cas, on leur transmet le mouvement.

469. Il y a deux sortes de bluteaux, 1°. les *bluteaux frappans* ou *dodinages*; 2°. les bluteaux cylindriques.

Bluteaux frappans et dodinages, Pl. XVIII, fig. 6, 7, 8.

470. Ce sont des espèces de sacs faits avec une étamine en laine ; ils sont soutenus dans une position inclinée par des courroies de cuir ou des cordes. Le moulin auquel ils sont adaptés leur communique un mouvement de trémoussement qui les secoue d'un bout à l'autre, de manière que la farine s'échappe par les trous de l'étamine, tandis que le son va tomber dehors par l'ouverture du bluteau qui, dans cet endroit, est rond.

471. Ordinairement les moulins ont deux de ces bluteaux, placés l'un au-dessus de l'autre. Le premier, auquel on donne spécialement le nom de *frappant*, reçoit la farine à la sortie des meules, et en sépare le *son gras*, qui se rend dans le second bluteau, nommé *dodinage*, dont le but est de séparer le gruau fin d'avec le son. Le dodinage a la même forme que le frappant, mais l'étamine dont il est formé est un peu plus grosse. Ces deux bluteaux sont renfermés dans une même caisse ou *huche*, comme on le voit, Pl. XIX, fig. 3.

472. Le frappant se distingue du dodinage, en ce que le premier est formé d'une seule étoffe, et le second de plusieurs étoffes de différentes finesses : *a*, représente le frappant ; *b*, le dodinage.

473. Les fig. 6, 7, 8. (Pl. XVIII) indiquent tous les détails d'un bluteau à frappans. La fig. 6 représente le bluteau monté dans sa huche ; on voit, fig. 7 le même bluteau en perspective hors de la huche, et le plan de ce bluteau est indiqué fig. 8. Les mêmes lettres correspondent dans les trois figures aux parties analogues.

— *a a* Chausse d'étamine; la partie antérieure *b* est aussi la plus élevée de cette chausse; elle est garnie d'un châssis *b*

aux angles duquel sont adaptées les cordes 1, 2, 3, 4; ces cordes s'enveloppent sur les petits treuils *dd* qui servent à leur donner les tensions convenables. Chacun de ces treuils porte un *encliquetage ee*.

La partie inférieure *f* de la chausse est garnie d'une espèce de bourrelet auquel sont attachées les cordes 5, 6.

Deux boucles de cuir *l l*, sont adaptées à la chausse. C'est dans ces boucles que s'insinue la baguette *m* du babillard *r*.

Un entonnoir *p* surmonte la chausse et sert à l'introduction de la farine.

474. La pente que l'on doit donner à ces bluteaux est d'environ un pouce par pied; on augmente un peu cette pente dans les cas où le moulin fait beaucoup d'ouvrage, afin que les bluteaux ne se chargent pas trop.

On ne peut avoir de belle farine que par l'accord du *blutage* avec le *moulage*, parce que les bluteaux doivent débiter à proportion que les meules travaillent, ainsi la grosseur de l'étoffe qui compose les bluteaux doit être proportionnée à la force des moulins. La qualité et la finesse des bluteaux doivent aussi varier suivant la saison, suivant la sécheresse des blés et suivant la piqûre des meules.

475. Lorsque la saison est pluvieuse et humide, il faut des bluteaux un peu plus gros que dans la sécheresse, parce que la farine, qui attire l'humidité de l'air, ne passerait pas à travers des étamines de la dernière finesse. Quand les blés sont secs, il faut des bluteaux plus fins que quand ils sont tendres.

476. En général ces sortes de bluteaux sont sujets à des engorgemens, à des déchiremens, et ont d'autres défauts. Plusieurs constructeurs très-habiles donnent la préférence aux bluteaux cylindriques que nous décrirons bientôt.

477. Il arrive souvent que les bluteaux ordinaires ne peuvent

suffire pour tamiser toute la farine moulue par un moulin doué d'une grande activité ; on peut, dans ce cas, obvier à cet inconvénient en plaçant dans une même huche quatre bluteaux, c'est-à-dire, deux frappans placés sur la même ligne, et deux dodinages semblablement disposés. La fig. 2 (Pl. XIX) représente le plan de deux bluteaux frappans, accolés de la manière indiquée ; — *a* meule ; — *b b* cames qui, en tournant, donnent un petit mouvement oscillatoire aux leviers *c c*, dont le centre de mouvemens est en *d d*. Le trémoussement des leviers *c c* est transmis aux bluteaux *x x* par l'intermédiaire des barres *p p*.

478. Dans plusieurs moulins les dodinages sont composés de trois étamines différentes, la première plus fine que la seconde, et celle-ci moins grosse que la troisième ; mais communément on ne les fait que de deux parties. Quand le dodinage est de trois parties, le *gruau blanc* tombe à la tête de ce bluteau, le *gruau gris* dans le milieu, et les *recoupettes* au bout.

Bluterie cylindrique, Pl. XXII, A.

479. La bluterie cylindrique n'est autre chose, comme son nom même le désigne, qu'un cylindre incliné, couvert d'étoffe qui tamise la farine en tournant rapidement autour de son axe. Les étoffes qui couvrent un même cylindre sont communément de trois ou quatre espèces différentes. Celle qui couvre la tête ou partie la plus élevée du cylindre est très-fine et de soie ; celles qui suivent sont de *quintin* et d'un canevas de trois grosseurs.

480. La plupart des meûniers préfèrent une bluterie cylindrique au dodinage ; mais ils ne sont pas d'accord sur l'utilité de substituer cette même bluterie au frappant. M. *Dransy* proscrit l'usage de ce dernier (*a*). M. *Béguillet* au contraire (dans

(*a*) Mémoire sur les avantages que le royaume peut retirer de ses grains, par *Parmentier*, pag. 170 et 177.

son traité sur la mouture économique), donne la préférence au frappant, parce qu'une bluterie cylindrique couverte de soie, lorsqu'elle est destinée à passer la fleur ou farine de blé, a l'inconvénient de s'*engraisser*, c'est-à-dire, de se surcharger de farine, qui, en bouchant les pores de l'étoffe, l'empêche de tamiser, ce qui n'arrive point à une étoffe de laine fortement secouée et sans cesse agitée par un mouvement de trémoussement.

Le même inconvénient n'a pas lieu lorsqu'il s'agit de séparer les gruaux et les recoupes.

Bluterie isolée.

481. J'appelle ainsi une bluterie qui n'est point adaptée à un moulin, et qui agit séparément. Les boulangers ont des bluteries de cette espèce. Ces sortes de bluteries sont semblables à celles que nous venons de décrire, et elles sont mues à bras d'homme.

CHAPITRE SECOND.

Des Moulins.

482. Quoique l'on donne le nom de moulins à un grand nombre de machines, ce nom désigne spécialement celles dont le but est de pulvériser les grains et de les réduire en *farine* (*a*).

483. Anciennement on pulvérisait les grains en les pilant dans un mortier ; il paraît que cette méthode très-imparfaite a été en usage chez les Romains pendant plusieurs siècles. Le nom de

---

(*a*) Les étymologistes font dériver le nom de *farine* du mot *far*, qui désigne une sorte de blé dont les Romains faisaient beaucoup d'usage.

pistores, qu'ils donnaient aux personnes qui faisaient profession de convertir les grains en farine, l'indique assez.

484. Les Grecs, dès le temps d'*Homère*, au lieu de battre les grains dans les pilons, l'écrasaient avec des rouleaux sur des pierres taillées en tables, comme l'on écrase le cacao pour composer le chocolat.

485. On ignore l'époque et l'auteur de l'invention des meules tournantes ; il paraît qu'elle remonte à des temps très-reculés ; on lit dans l'*Exode* : « *Tous les premiers-nés mourront en Égypte, depuis le premier-né de Pharaon, qui est assis sur le trône, jusqu'au premier-né de la servante qui tourne la meule à moudre le grain*. Le livre des *Juges*, chap. XVI, v. 21, rapporte que *Samson*, ayant eu de la faiblesse pour *Dalila* qui le tondit, fut pris par les Philistins et condamné à tourner la meule d'un moulin après avoir eu les yeux crevés. »

486. Ce ne fut que vers le commencement de l'ère chrétienne que les moulins mus par l'eau ont été mis en usage en Europe. *Vitruve* paraît être le premier auteur qui en ait fait mention ; mais l'opinion de quelques érudits qui lui en ont attribué l'invention, n'est nullement prouvée.

Avant cette époque, la plupart des moulins étaient de petite dimension et mus par des esclaves.

L'épigramme d'Antipater, dont voici la traduction, est un des documens les plus curieux de l'histoire des moulins (*a*) :

(*a*) Sterite jam famulæ ; cesset mola ; brachia cessent :
Sterite, dum gallus provocat ore diem.
Alma Ceres liquidas operi. Succedere vestro
Naïadas et manuum jussit obire vicem.
Scandit Nympha rotam celeri pede ; vertitur axis,
Versatur celeri turbine rapta mola.
Rursùm ævi veteris fruimur bona. Dat sua nobis
Munera non ullo parta labore Ceres.

« Femmes occupées à moudre le blé, cessez de fatiguer vos bras : vous pouvez dormir à votre aise, et laisser chanter les oiseaux dont la voix annonce le retour de l'aurore. Cérès ordonne aux Naïades de faire ce que faisaient vos mains : elles obéissent, elles s'élancent jusqu'au haut d'une roue et font tourner un essieu. L'essieu, par le moyen des rayons qui l'entourent fait tourner avec violence des meules qu'il entraîne. Nous voilà revenus à la vie heureuse et tranquille de nos premiers pères. Nous apprenons à préparer les alimens et à recueillir sans peine les fruits des travaux de Cérès. »

Antipater, de Tessalonique, auteur de cette épigramme insérée dans le manuscrit de l'Anthologie de la bibliothéque du Roi, vivait du temps d'Auguste. Vitruve, contemporain d'Antipater, fait, dans son dixième livre, la description des moulins à eau. Cette description peut servir de commentaire à l'épigramme.

487. Le célèbre *Plaute* a été réduit à exercer la profession pénible et méprisée de faire tourner une meule. Il existait aussi quelques moulins mis en action par des ânes ou par des chevaux; les auteurs latins les désignent par *molœ jumentariœ*, *molœ asininœ*.

488. Les moulins à vent ont été importés en Europe du temps des croisades; on les appela *moulins à la persane*.

489. Nous ne pousserons pas plus loin les détails historiques, et nous renvoyons le lecteur qui s'intéresse à ces sortes de recherches, au savant ouvrage de *Malouin*, intitulé *Description et détails des arts du meunier, du vermicelier et du boulanger*. Cet ouvrage fait partie de la collection des arts et métiers, publiée par ordre de l'académie royale des sciences.

490. Les moulins diffèrent entre eux ou par le moteur qui

les anime, ou par leurs dimensions, ou par les formes et les dispositions de leurs parties organiques.

491. Nous examinerons d'abord la composition ordinaire d'un moulin en faisant abstraction de son moteur, puis nous indiquerons les améliorations qui ont été proposées; nous examinerons ensuite les meilleures méthodes d'y appliquer les divers moteurs, et enfin nous décrirons quelques moulins à bras.

492. Dans un moulin on distingue les parties suivantes : 1°. les *meules*; 2°. *le fer et l'annille* qui soutiennent la meule tournante; 3°. l'*archure*, c'est une caisse cylindrique qui environne les meules; 4°. la trémie garnie de son *auget* et de la *sonnette*; 5°. les *bluteaux* renfermés dans une caisse nommée *huche*, et qui reçoivent la farine par des canaux appelés *anches*; 6°. les parties qui font mouvoir les bluteaux telles que la *batte*, la *baguette*, le *babillard*; 7°. le *palier* sur lequel repose le fer de la meule tournante; et la *trempure*, c'est un levier qui sert à abaisser ou à élever cette meule. La Pl. XXII indique la plupart de ces parties, — *a a* les meules; — *b b* l'archure; — *c* la trémie; *o* — le fer; — *g* l'annille; — *h* la huche des bluteaux; — *l* batte; — A bluteau; — *n* baguette; — *p* babillard; — *q* palier.

Des Meules.

493. Les meules sont des pierres dures et raboteuses. Dans quelques pays elles sont en granit; dans d'autres on emploie une espèce de grès compacte et à gros grain, auquel on donne le nom de *pierres meulières* ou *molières*. *Valerius* donne le nom de pierre à meule, à un quartz rempli de trous comme s'il était rongé de vers. Dans les départemens septentrionaux de la France, on se sert de grosses meules de six à sept pieds de diamètre, dont le grain est blanc et bleu. On en emploie au contraire, dans les départemens méridionaux qui n'ont que cinq

pieds de diamètre, tout au plus, et qui sont souvent de plusieurs morceaux. Comme elles tiennent plus de la nature du *silex*, elles sont moins sujettes à être graveleuses.

494. La pierre dont on se sert pour faire des meules aux environs de Paris, se tire de la Ferté-sous-Jouarre; c'est une pierre de la nature du caillou ou du quartz, opaque, très-dure et remplie de petits trous. Cette pierre se trouve en gros blocs. Pour en extraire une meule on commence par tailler dans le bloc une partie cylindrique qui ait les dimensions que l'on veut donner à la meule, on la détache ensuite en insinuant dans le bas et tout autour des coins de bois blanc, que l'on arrose pour les faire gonfler.

495. Les meules sont différentes dans les différens moulins, par leur grandeur, par la nature des pierres dont elles sont composées, par les diverses manières dont elles sont montées, et selon qu'elles ont été travaillées, c'est-à-dire, selon qu'elles ont été *piquées*, *battues* ou *rhabillées*, qui, dans ce cas, sont des mots synonymes. La qualité des meules et la manière de les piquer influent beaucoup sur la perfection de la mouture.

496. On pose les meules horizontalement l'une sur l'autre; l'inférieure est immobile et s'appelle *meule gisante*; la supérieure, nommée *meule courante*, tourne sur l'inférieure; elle doit être un peu concave dans la face par laquelle elle touche la meule de dessous, qui, au contraire, a une petite convexité. La meule de dessus a un trou vers son milieu, par lequel le grain tombe de la trémie par l'auget, entre les meules, à mesure qu'elles le moulent.

Les meuniers donnent le nom d'*ardente* à une meule dure et très-coupante soit par les inégalités qu'elle a naturellement, soit par celles que l'on a faites en la piquant avec des marteaux.

497. Dans tous les moulins en général, il faut, pour bien

faire, que la meule de dessus soit plus ardente que celle de dessous.

On a observé que les pierres de meulière blonde, œil de perdrix, sont de leur nature plus ardentes; elles sont plus trouées et plus coupantes; ce sont celles qui sont propres à faire les meules courantes : il est bon que la pierre, dont la meule gisante est formée, soit d'un grain bleu et blanc.

Il importe que les *éraillures* (cavités dont les meules sont parsemées) ne soient ni trop grandes ni trop profondes, pour qu'elles ne recèlent point trop de grain sans le moudre; mais il est utile qu'il y ait quelques éraillures superficielles pour donner un peu d'air qui aide un peu la division du grain, et rende la farine moins chaude.

498. Dans les cas où les meules auraient de grandes éraillures, on remédierait à cet inconvénient en bouchant en partie ces trous avec une pâte composée de farine de seigle, et d'une dissolution trouble et nouvelle de chaux; de sorte que cette pâte séchée remplisse les enfoncemens des meules, et soutienne le grain à portée des aspérités de la surface qui le pulvérisent, ce qui fait que les meules effleurent mieux, et il en résulte une farine plus blanche.

Pour bien moudre, il faut que les meules ne soient ni ardentes ni douces; dans cet état, elles écrasent le grain en le cassant, et elles développent le son et ne le découpent pas. Le son, fait ainsi par des meules qui ne sont ni trop ardentes ni trop polies, paraît au microscope être frisé, et il retient très-peu de farine adhérente.

Lorsque les meules sont trop unies ou presque polies, elles font un son plat et surchargé de farine; les meules, dans cet état, écrasent le grain plutôt qu'elles ne le cassent.

Si les meules sont trop ardentes, le son est haché et blanchi

par la farine qui y est attachée; les meules ardentes coupent le grain plutôt qu'elles ne le pulvérisent.

Quelle que soit cependant la qualité des meules, au bout d'un certain temps de travail, leurs inégalités s'aplanissent, les tranchans des orifices de leurs trous s'émoussent, elles prennent du poli; alors il faut les piquer, c'est-à-dire, les battre avec un marteau de la forme indiquée Pl. XX, fig. 9, sur les endroits les plus unis, pour y faire des inégalités tranchantes.

499. Il y a diverses méthodes de piquer les meules; les plus usitées sont les deux suivantes; savoir: 1° à coups irréguliers, en donnant des coups de marteaux, faits exprès, sur les parties de la meule que le frottement a rendues lisses; 2°. en rayons du centre à la circonférence, comme on le voit, Pl. XX, fig. 2, 3. On laisse ordinairement entre les rayons des intervalles réguliers d'environ deux à trois pouces (à la circonférence) si la meule est naturellement ardente; si au contraire elle est plus unie, il faut faire les intervalles des rayons la moitié moins grands Ces intervalles doivent varier aussi suivant la nature des grains que l'on a à moudre (*a*).

500. Les meuniers distinguent, dans une même meule, différentes parties, à chacune desquelles ils donnent un nom particulier. Ils appellent *bord*, la circonférence du plan agissant de la meule; *feuillure*, l'espace annulaire compris entre le bord et une circonférence concentrique, éloigné de six pouces; *entrepied*, un autre espace annulaire ayant un pied de largeur, et commençant où la feuillure finit; *cœur*, l'espace compris entre

(*a*) On peut consulter, 1°. pour le choix des pierres meulières pour moudre les grains, un mémoire de M. *Guettard*, dans les mémoires de l'Académie des Sciences, de l'année 1758; 2°. sur la manière de les monter et de les piquer pour différens usages, une dissertation de M. *Gérard Hoffmann*, dans le Recueil des Mémoires de l'Académie d'Erford.

l'entrepied et le trou central de la meule, qu'ils nomment *œillard.*

Le cœur de la meule sert à concasser le blé, l'entrepied le broie, et c'est là que se forme le gruau, la feuillure enfin écure le son et en sépare la farine.

Il faut que le bord de la meule soit exactement de niveau et dans un même plan.

La plupart des meuniers veulent que la feuillure soit entièrement dans un même plan; quelques autres lui donnent une pente de deux lignes pour faciliter la sortie de la farine d'entre les meules.

501. La meule gisante doit être convexe, à partir de la feuillure jusqu'à l'œillard, et la plus grande élévation de cette convexité, au-dessus du plan de la feuillure ne doit être que de sept à huit lignes. La concavité correspondante de la meule courante doit être un peu plus grande pour faciliter aux grains l'entrée des meules. Quelques meûniers ont le défaut de trop augmenter la concavité, sous prétexte d'empêcher le moulin de s'échauffer. Cette méthode qui tend à diminuer la surface agissante des meules est défectueuse.

502. Les meules ordinaires, qui ont depuis cinq jusqu'à sept pieds de diamètre, sur douze, quinze ou dix-huit pouces d'épaisseur, durent trente-cinq à quarante ans; et, lorsque l'épaisseur d'une meule tournante est considérablement diminuée par un long service, on la taille pour lui donner une figure opposée à celle qu'elle a, afin qu'elle puisse servir de meule gisante encore pendant plusieurs années.

503. Pour bien tailler une meule neuve, on doit la coucher bien de niveau sur un plancher solide. (Pl. XX, fig. 4.) On place précisément au centre de la meule, dans l'œillard, un bâton vertical *a* ayant un petit tourillon par le bas, et traversant

par le haut une planche qui n'est pas indiquée dans la figure. On attache à ce bâton tournant une règle *b* de la longueur du demi-diamètre de la meule, et sur laquelle on aura tracé avec exactitude l'inclinaison de la convexité de la meule, si c'est une meule gisante, et de la concavité, si c'est une meule courante. Cette règle sert de régulateur, et on est assuré que la meule a la forme convenable lorsque la règle, en tournant, touche bien exactement la meule dans tous les points de sa surface. Cette pratique est la plus expéditive et en même temps la plus exacte que l'on connaisse pour tailler les meules.

504. Il importe que les deux meules soient bien cylindriques et de même diamètre; car si l'une était plus grande que l'autre, ou qu'elle eût une forme irrégulière, des saillies et des rebords se formeraient vers la circonférence, qui empêcheraient le libre échappement de la farine moulue.

Les deux meules sont percées dans le milieu d'un trou rond que l'on nomme *œillard*. L'œillard de la meule courante doit être un peu évasé en entonnoir vers le haut, pour faciliter l'entrée du grain. A l'orifice inférieur de ce trou est encastré un morceau de fer nommé *annille*, dont nous parlerons bientôt.

505. Le *rhabillage* des meules ou l'opération de les piquer s'effectue aux environs de Paris de la manière suivante : On rayonne les meules depuis l'*entrepied* (500) jusqu'à la circonférence des meules sur neuf à dix lignes de largeur; à cette circonférence la distance des rayons est d'environ trois pouces. Les rayons, qu'on peut comparer aux *grainures* d'une forte lime, doivent avoir si peu de profondeur, que si l'on pose une règle sur deux rayons avec un filet de papier dans la cavité, il n'en puisse être arraché aucune partie sans le déchirer. L'intervalle entre les rayons devient luisant par le frottement des meules,

mais il ne faut pas que les cavités des rayons soient elles-mêmes luisantes. Dans les cas où elles le seraient, les meules ne sont susceptibles de donner un moulage satisfaisant qu'après avoir été repiquées, c'est-à-dire, qu'après que l'on aura tracé de nouveaux rayons.

506. Plusieurs considérations doivent déterminer un meunier habile à adopter en divers cas un *rayonnage* plus ou moins rapproché, plus ou moins approfondi. Si ces meules sont très-ardentes et pleines de petits trous, il doit élargir ses rayons; si au contraire elles sont trop lisses il les rapprochera.

Si les grains sont humides, un rayonnage rapproché est très-convenable, et dans le cas contraire on doit l'élargir.

L'expérience a démontré que, lorsque les meules sont fort tendres, il vaut mieux les rhabiller ou les piquer à *coups perdus* (499) que de les rayonner.

Lorsque des meules n'ont jamais servi, on a soin, avant de les piquer pour les employer à la mouture, de leur faire subir une opération désignée sous le nom de *riblage*.

507. Cette opération consiste à monter les meules comme si elles devaient moudre, et à les faire tourner sans blé. Le frottement qui résulte de cette opération, rend luisantes les parties qui ont frotté les unes sur les autres, tandis que celles qui n'ont pu se toucher conservent encore toute leur rudesse. On bat avec un marteau (fig. 9, Pl. XX.) les parties luisantes, et on remet les meules en action jusqu'à ce que leur surface, étant luisante dans toute l'étendue qui doit coopérer activement à la mouture, on est assuré qu'elles n'ont plus aucune concavité, ni aucune élévation vicieuse.

508. On a reconnu que moins un moulin a de force, moins il faut que ses meules soient ardentes et *vice versâ*. Il n'est pas toujours possible de se procurer les meules de la qualité conve-

nable, c'est alors qu'il faut que le meunier sache en corriger les défauts par le *rhabillage*.

Fer des meules, annille, Pl. XX, fig. 8, 6.

509. La meule gisante est fixée solidement sur un plancher solide ; la meule tournante doit être soutenue en équilibre sur un pivot, de telle sorte qu'elle puisse tourner librement, et qu'on puisse à volonté diminuer ou augmenter l'intervalle entre les deux meules.

510. Le pivot qui soutient la meule (fig. 8) s'appelle *fer*. On distingue dans le *fer* plusieurs parties, 1°. le *papillon*, *a*; 2°. la *fusée b* ; 3°. *c c* les *épaulemens* ou rebords de la fusée ; 4°. le *corps* du fer *d* ; 5°. le pivot *f*.

511. Le papillon *a* entre dans l'annille (fig. 6). On appelle annille une pièce de fer composée de deux portions d'anneaux forgées ensemble, sa figure est à peu près celle d'un X ou mieux de deux C adossés, au milieu desquels on forme un trou carré *a*, qu'on nomme l'œil de l'annille. C'est dans ce trou qu'entre le papillon du fer. L'annille, qui a environ deux pouces et demi d'épaisseur, est encastrée et scellée dans la meule courante, comme on le voit fig. 2.

512. Revenons à la description du fer. La fusée *b* est un tronc de cône qui a six ou huit pouces de long, trois pouces et demi de diamètre à sa grande base, et trois pouces et un quart de diamètre à son sommet. Il faut que la fusée soit bien lisse et tournée avec la plus grande précision possible.

513. Le pivot *f* ou pointe du fer est portée dans une crapaudine pleine d'huile. La crapaudine est une espèce de vase de fer rond ou carré, au fond duquel est enchâssé un grain d'acier sur lequel repose immédiatement le bout du fer qui se trouve environné d'huile ou de graisse.

Palier, brais, trempure et boîtillons.

514. La crapaudine est enchâssée dans une pièce de bois nommée le palier. (*Voyez* Pl. XXIII.) Ce palier porte sur deux traverses *q* que l'on nomme les *brais*, et est placé entre deux *encoches*, c'est-à-dire dans deux cavités pratiquées dans chacune des brais; les vides sont remplis par de forts coins de bois, qui se chassent et se retirent à volonté.

515. Le palier ne repose pas immédiatement sur les *brais*, on place entre elles des coins qu'on peut aussi chasser et retirer; d'autres coins sont placés à chacun des bouts du palier. Tous ces coins sont très-utiles pour mettre le palier dans la position exacte qui lui convient; car c'est principalement du placement très-exact de cette pièce importante que dépend la bonté du moulin.

516. La trempure (fig. 2, Pl. XXI) est une espèce de bascule, dont l'objet est de donner avec facilité et sans secousse un mouvement d'élévation et d'abaissement au palier, et conséquemment à la meule courante qui s'appuie sur ce palier par l'intermédiaire du *fer*. On conçoit facilement combien ce mouvement est nécessaire pour régler l'écartement des surfaces frottantes des deux meules.

517. La trempure est composée : 1°. d'un levier *mm*; il a son point de rotation en *v* et porte à son extrémité un poids P; 2°. d'une tringle verticale *n n*, qui, d'un côté, entre dans une mortaise pratiquée dans le levier *m m*, et de l'autre dans une semblable mortaise faite dans l'une des brais *q*; des boulons retiennent la tringle *n n* dans chacune des mortaises, sans l'empêcher d'avoir un petit mouvement de rotation lorsqu'on fait agir la bascule.

518. Si on laisse agir le poids P, le levier *m m* s'abaisse, et au contraire la partie postérieure s'élève et entraîne dans son

mouvement la tringle *n n* et la brai *q*, de sorte que, par ce mouvement, la meule courante se trouve élevée et éloignée de la meule gisante, le contraire a lieu si, en élevant le poids P, on permet à la bascule d'obéir à la meule qui, par sa gravité, tend à abaisser le palier. Il est bon d'avertir que l'élévation et l'abaissement de la meule courante, produits par la trempure, n'est que de quelques lignes.

519. Nous avons dit que la meule courante était soutenue par le fer (509, 510) qui entre dans l'*annille* après avoir traversé l'œillard (504) de la meule gissante. Il est évident que si cet œillard restait ouvert la mouture ne pourrait avoir lieu, puisque le blé que la trémie verse dans l'œillard de la meule courante, au lieu de passer entre les meules, tomberait à travers l'œillard de la meule gisante. S'il est indispensable que cet œillard soit bouché pour interdire tout passage au blé et à la farine, il n'est pas moins nécessaire que la rotation du fer qui le traverse ne reçoive point d'empêchement. On est parvenu à combiner ces deux effets au moyen de la *boîte*, qu'on appelle aussi *boîtard* (Pl. XX, fig. 7); c'est une espèce de noyau ou moyeu qui remplit l'œillard et a un trou *a* à son centre traversé par la fusée du fer (510). La boîte est formée de plusieurs pièces, savoir : 1°. de deux *boîtillons m m* qui ont quatre à cinq pouces de grosseur, et qui servent à contenir la fusée; 2°. de deux coins *p p*; 3°. de quatre segmens *q q q q*. Les coins *p p*, que l'on appelle faux-boîtillons, servent à comprimer les boîtillons contre la fusée, à mesure que le trou *a* s'agrandit par le frottement. On voit (fig. 15, 16) deux coupes de la boîte, l'une suivant la ligne A A, l'autre suivant la ligne B B.

520. La boîte doit être bien droite dans le milieu de la meule gisante; elle doit être faite de bon bois d'orme vieux; si le bois était trop frais, il aurait l'inconvénient de se gonfler, et il pourrait

faire fendre la meule. Les meuniers emploient souvent de vieux moyeux de charette pour en former des *boîtes*. On a soin quelquefois de *fretter* lesdites *boîtes*, c'est-à-dire de les cercler de fer, pour les renforcer et empêcher l'effet du bois qui se déjette.

Mise des Meules en moulage.

521. Cette opération consiste à disposer les pièces que nous venons de décrire, de manière que les meules soient en état de produire un bon moulage.

Il faut d'abord placer de niveau, avec la plus grande exactitude, la meule gisante, puis l'affermir sur ses *enchevêtrures*; on appelle ainsi des pièces de bois qui forment une espèce de cadre, dans lequel cette meule est enfermée et assujettie avec de la maçonnerie dans les angles.

522. On monte ensuite la boîte et les boîtillons (519) qui servent à contenir la fusée dans l'œillard de la meule.

Lorsqu'on a monté cette boîte, on superpose la meule courante à la gisante, et on fait entrer le papillon dans le trou de l'annille (511); on met le *fer* exactement d'aplomb, en faisant avancer ou reculer le palier dans les divers sens au moyen de ses coins (515).

523. On passe ensuite à l'examen de la meule courante, pour la mettre en équilibre et la dresser de niveau. Si la meule n'était pas bien en équilibre, c'est-à-dire, si elle était plus pesante d'un côté que de l'autre, il en résulterait une foule d'inconvéniens graves que les habiles meuniers doivent savoir éviter, en taillant la meule de manière qu'elle ne soit pas plus lourde d'un côté que de l'autre.

524. Pour connaître si la meule a des *lourds*, c'est-à-dire, si elle pèse plus vers un côté, on la met sur un *pointal* qui est un morceau de fer conique qu'on met à la place du fer sur les boîtillons. On met ensuite dans le trou de l'annille un morceau

de fer concave qu'on y assujettit. La meule étant placée sur ce pointal peut librement se ballancer, et on reconnaît de quel côté sont les *lourds*.

525. Lorsqu'on a remarqué les lourds, on peut y remédier, sans tailler la pierre, en coulant du plomb fondu ou du plâtre sur la partie la plus légère, jusqu'à ce qu'elle soit égale en poids à l'autre.

526. Après cette opération, on pose la meule courante sur le plein milieu de la gisante, on fait entrer le papillon dans le trou carré de l'annille.

527. Pour bien dresser la meule courante, c'est-à-dire, pour la mettre exactement de niveau, on se sert de quatre petits coins de fer nommés *pipes*; un d'eux est représenté fig. 10, Pl. XX. Ces coins n'ont que trois lignes d'épaiseur à leur base, et deux pouces de long. On les serre à coups de masse entre les *papillons* et l'annille pour relever ou abaisser un côté de la meule jusqu'à ce qu'on ait obtenu un niveau parfait.

528. Les meuniers remarquent quelquefois, lorsque le moulin travaille avec activité, que la meule courante s'élève d'elle-même sans y toucher; cet effet dépend de la dilatation que le *fer* éprouve par un degré élevé de chaleur que le frottement fait éprouver à son pivot dans la crapaudine. Dans ce cas, il faut arrêter le moulin, rafraîchir la crapaudine avec de l'eau de puits, la plus fraîche possible, et remplir cette crapaudine de bonne huile d'olive, après l'avoir soigneusement nettoyée.

529. Pour éviter cet inconvénient, on a essayé de donner aux crapaudines la plus grande dureté possible, et on y est parvenu en les formant d'un amalgame de cuivre, d'étain d'Angleterre, et de régule d'antimoine pulvérisé. *Béguillet* assure (*a*)

(*a*) Manuel du meunier et du charpentier de moulins, pag. 37.

que ces sortes de crapaudines durent six fois plus que les anciennes, et afin de les faire durer plus long-temps encore, il conseille de faire tourner, une huitaine de jours, le pivot sur une ancienne crapaudine en fonte de fer, toutes les fois que l'on fait *raciérer* sa pointe, qui, ainsi, se polit et se radoucit avant d'agir dans les nouvelles crapaudines.

530. Le même auteur a décrit une méthode utile de donner au *fer* une perpendicularité parfaite, sans être obligé d'ébranler la machine en frappant sur les coins du palier (515). Le mécanisme qu'il indique pour produire cet effet, est représenté Pl. XX, fig. 11.

531. On suppose que la crapaudine qui soutient le *fer* est placée en A; un châssis de fer *b b* l'environne; ce châssis est arrêté sur le palier B B par quatre boulons à écrous *c c c c*. Ce châssis porte six écrous dans lesquels tournent les vis *d d d d d d*. On voit qu'il est très-facile, au moyen de ces vis, de pousser la crapaudine dans tous les sens, et de la fixer ensuite lorsqu'elle est dans la situation convenable. Une clef (fig. 12) sert à faire tourner les vis.

Archure, trémie, auget, frayon, Pl. XXI, fig. 2.

532. Lorsque les meules sont dressées, on pose l'*archure*, on appelle ainsi une caisse cylindrique *a a* qui environne les meules; cette caisse faite de douves et cerclée, doit être bien close; son couvercle a une ouverture qui donne passage à l'auget B qui est le canal par où le blé passe en tombant de la trémie A dans l'œillard de la meule courante. La trémie est soutenue par un châssis, sur lequel reposent deux madriers qui servent à soutenir le *frayon r*.

533. Le frayon représenté séparément fig. 5 (Pl. XX) est une espèce de prisme à quatre faces, dont la base *b* est incrustée sur

le corps de l'annille (511); il est surmonté d'un collet cylindrique *c* qui tourne entre les madriers *nn*, fig. 2.

534. Le frayon, en tournant, produit sur l'auget un petit mouvement de trémoussement qui fait tomber le blé. Ce mouvement résulte de l'action des arètes du frayon, qui, par leur saillie, repoussent l'extrémité de l'auget toutes les fois qu'elles peuvent l'atteindre.

535. Pour que l'auget puisse obéir au mouvement d'oscillation que le frayon lui imprime; il est suspendu par deux cordes ou courroies à sa partie postérieure, et, sur le devant, deux autres cordes partent du fond de l'auget, et vont se rattacher à des chevilles tournantes adaptées à la trémie. Ces chevilles font l'office d'un treuil, et donnent le moyen d'incliner plus ou moins l'auget pour régler convenablement la quantité de blé qu'il doit livrer aux meules, à chaque oscillation que le frayon lui imprime.

536. Un mécanisme aussi utile que simple est adapté à la trémie, et sert à avertir le meunier lorsqu'il faut remettre de nouveau blé dans la trémie. Le bout du cordon de la sonnette *u* est placé au fond de la trémie, où il est retenu par le poids du blé superposé; il est évident que si ce poids est insuffisant pour le retenir, il se séparera, et la sonnette sonnera.

537. L'*archure aa* porte un canal incliné, que l'on nomme *anche*. C'est par ce canal de bois ou de fer-blanc que la farine moulue sort de l'*archure*, pour tomber dans un sac ou bien dans un bluteau.

Babillard, batte, baguette et croisée, Pl. XIX, fig. 1.

538. Le babillard *y* est un axe tournant qui sert à donner aux *bluteaux frappans* et *dodinages* (470) le mouvement de trémoussement qui leur convient.

539. Le babillard n'est autre chose qu'un axe tournant, vertical, et armé de deux bras *k* et *z*. Le bras *k*, nommé *batte*, reçoit un mouvement d'oscillation qui lui est communiqué par la pièce *vv*, nommée *croisée*; le bras *z*, appelé *baguette*, transmet ce mouvement oscillatoire au bluteau, auquel son extrémité est attachée par deux petites courroies, comme on le voit plus clairement en *ll*, Pl. XVIII, fig. 7, 8.

540. La croisée *vv*, fig. 1 (Pl. XIX), adaptée au bas de la lanterne *x* du moulin, est formée de trois bras égaux en longueur et également espacés; elle est en bois d'orme, et a ordinairement deux pieds de diamètre. Il y a des grands moulins qui ont des croisées à quatre bras, et de trois pieds de diamètre.

541. (*a*) *Béguillet* propose de faire la *croisée* de trois morceaux de *jantes*, c'est-à-dire, de ces pièces de bois qui forment les tours d'une roue de chariot, emmanchées l'une dans l'autre et bien chevillées : de cette manière, la croisée n'est pas aussi sujette à se fendre que si elle n'était que d'une seule pièce.

542. *Béguillet* propose aussi de consolider la *croisée* par trois boulons ou têtes de fer de deux à trois pouces de tour, retenus chacun par un bon écrou, et qui prennent depuis la *tourte* du dessous de la lanterne.

543. A chaque révolution de la meule, la *croisée* éloigne trois ou quatre fois l'extrémité du levier *k*, appelé *batte*; ce qui fait tourner un peu le babillard *y*, auquel il est adapté. Ces oscillations, transmises au bluteau, font que la farine, mêlée au son qui est entré dans l'entonnoir de ce bluteau, passe au travers comme dans un tamis et tombe dans la huche; le son beaucoup plus gros, ne pouvant y passer, est promené en large

---

(*a*) Art du Meunier, pag. 70.

dans toute la longueur du bluteau incliné à l'horizon, et sort enfin par son ouverture annulaire, formée par un cerceau.

Ce sont les chutes de la *baguette*, dans les intervalles qui séparent les bras de la *croisée*, qui font le bruit qu'on entend dans les moulins, lorsqu'on laisse agir le blutoir; c'est par cette raison qu'on a donné au treuil *y* le nom de *babillard*.

De la mouture.

544. Le but de la mouture est de réduire les grains en *son*, *farine* et *gruau*, et de séparer ces trois substances sans les altérer, ni les mélanger.

Le son n'est autre chose que l'écorce des grains. La farine est une substance qui occupe le centre des grains, et qui se réduit avec facilité en poudre fine. On nomme *gruau* une autre sorte de substance qui se trouve dans le blé, près de l'écorce, et qui, étant détachée, se présente sous la forme de petits grains durs et solides, lesquels ont le plus besoin d'être broyés.

545. « L'art du meunier, dit *Parmentier* (*a*), consiste à dérober au grain son écorce sans la réduire en poudre, sans qu'elle change de couleur; à diviser la farine sans l'échauffer ni trop l'atténuer, afin qu'il ne s'établisse pas entre les parties une désunion capable de préjudicier à la blancheur, au goût et à la perfection de l'aliment qu'on a dessein d'en préparer. Mais on ne parviendra à produire complétement ce double effet qu'en employant des meules dures et piquantes, en les rebattant par rayons, suivant la méthode pratiquée par les meuniers les plus habiles qui approvisionnent la capitale et les environs; en les allégeant, et modérant leur action, de manière qu'au sortir de la

---

(*a*) *Le Parfait Boulanger*, ou Traité complet sur la fabrication et le commerce du pain.

huche la farine soit froide ou tiède au plus, qu'elle n'ait perdu aucune de ses qualités; que le son se trouve parfaitement évidé, qu'il ne renferme presque plus rien de farineux, et qu'enfin il conserve la même couleur qu'il avait avant d'avoir été séparé du grain. Tel est le but que l'on doit se proposer, de quelque moulin que l'on se serve, de quelque manière que l'on procède à la mouture, et quelle que soit l'espèce de grain qu'on y soumette.

546. » En examinant avec attention ce qui se passe sous les meules, nous voyons que le grain y est d'abord déchiré, et que, passant du centre à la circonférence, la partie déjà divisée, et connue sous le nom de *farine de blé*, se sépare du gros son; et l'autre, qui est la substance la plus dure, la plus sèche et la plus pesante, les gruaux enfin, échappent à la première trituration, et se présentent sous la forme de grains ronds plus ou moins blancs, et revêtus à leur surface d'une pellicule mince. Ces trois résultats se montrent dans une mouture quelconque.

547. » Si les meules fatiguées, usées, montées trop haut, ou tournant trop lentement, n'ont fait que concasser le grain, il restera beaucoup de farine dans le son; tandis que ce sera la farine, au contraire, qui abondera en son, si les meules trop rapprochées, trop nouvellement piquées, et mues par un courant trop rapide, ont réduit une portion de l'écorce en poudre fine : c'est donc du premier broiement que dépend la perfection du moulage et la qualité du produit; la bluterie la mieux perfectionnée ne pourra pas restituer à la farine les produits et les qualités qu'une mouture défectueuse lui aura fait perdre. »

Mouture à la grosse.

548. Cette espèce de mouture, qui, quoique la plus généra-

lement pratiquée, est néanmoins la plus défectueuse, consiste à moudre une seule fois et à bluter hors du moulin.

549. Il suffit de remarquer, en général, la nature et la conformation d'un grain de froment, de seigle, d'orge, etc., pour juger qu'un seul et même moulage est insuffisant pour broyer également toutes ses parties, dont les unes, étant plus dures que les autres, ne peuvent être également pulvérisées. On remarque effectivement, après ce moulage, qu'il reste toujours beaucoup de parties qui ne sont que concassées, et qui ont échappé à l'action de la meule.

550. Si, pour éviter cet inconvénient, on rapproche trop les meules, la farine en éprouve un échauffement préjudiciable. On ne doit point oublier que le blé contient beaucoup d'huile; que cette huile se dégage par l'action de la chaleur (*a*). Entre autres inconvéniens qui résultent du dégagement de l'huile par la chaleur, l'un des plus nuisibles est celui d'augmenter l'adhérence de la substance farineuse à l'écorce; ce qui empêche de bien évider et séparer le son : il en résulte qu'on perd une portion considérable de farine quand le bluteau est fin; alors un setier de blé de deux cent quarante livres ne donne souvent que quatre-vingt-dix livres de farine, au lieu de cent soixante-dix ou cent quatre-vingts qu'il pourrait produire.

551. Si, au contraire, le bluteau est gros et ouvert, le son passe avec les recoupes et les gruaux bruts; ce qui rend le pain lourd, brun, indigeste, difficile à lever et à cuire.

552. L'adhérence de la farine au son, par l'échauffement, est une des causes qui a déterminé, dans un grand nombre

---

(*a*) Lorsqu'on veut se procurer de l'huile de froment, qui a plusieurs propriétes utiles, on l'extrait avec facilité en passant les grains entre deux lames de fer chaud.

de moulins, à ne pas réunir les deux opérations du moulage et du blutage; alors la bluterie est établie chez les boulangers mêmes, qui laissent refroidir et reposer la farine, et ne la blutent qu'à mesure qu'ils veulent l'employer.

Mouture économique.

553. Cette espèce de mouture, adoptée par tous les meuniers et les boulangers les plus intelligens, a pour but d'économiser la main-d'œuvre, et de donner aux produits toute la perfection désirable.

554. La méthode connue sous le nom de mouture économique, consiste : 1°. à moudre légèrement le grain pour en extraire la farine de blé proprement dite. Ce premier broiement sépare effectivement cette farine peu adhérente de son écorce; mais il est des parties plus dures qui échappent à cette trituration, ce sont les gruaux. Les plus fins sont totalement séparés de l'écorce, et sont parfaitement blancs; d'autres, plus durs, d'une couleur terne, s'appellent gruaux gris, et d'autres enfin tiennent encore à l'écorce du blé, dont ils n'ont pu être séparés par la première opération.

555. 2°. A séparer les diverses substances que nous venons d'indiquer; ce que l'on fait à l'aide de bluteaux de différentes grosseurs. Un moulin *économique* doit avoir deux bluteaux : le premier, d'une étamine fine, ne laisse passer que la farine de blé proprement dite, et tout le reste de la mouture, qui contient le son et diverses espèces de gruaux, passe par le bout du bluteau; mais au lieu de sortir de la huche, comme dans les autres moulins, on place dans les moulins *économiques* un second bluteau incliné en sens contraire sous le premier, de manière que son entrée est adaptée à la sortie de celui de dessus. (Pl. XIX, fig. 3.) Ce bluteau, appelé *dodinage*, est formé de cinq parties ou bandes

d'étamine : la première fine, la seconde moins fine, la suivante grosse, et les autres encore plus grosses, pour laisser passer les gruaux et les issues chacun suivant leur grosseur. Le gros son sort par le bout de ce second bluteau.

556. Ce bluteau exige un *babillard* particulier, semblable à celui du premier bluteau que nous avons décrit (539). Il est attaché sous le premier *babillard*, et la *croisée* (540) qui le fait agir est adaptée sous celle qui fait agir le premier babillard : ces doubles croisées se nomment *étoiles*.

557. 3°. Les gruaux qui ont été séparés de la farine et du son par les deux bluteaux que nous venons d'indiquer, sont remoulus autant de fois qu'il le faut pour les pulvériser complétement : communément trois ou quatre moulages suffisent.

558. Les meules des moulins économiques doivent être piquées régulièrement ou par rayons (499), ou suivant la méthode de M. *Dransy*, que nous indiquerons bientôt.

559. On ne pourrait obtenir des farines pures, parfaitement blanches et dépouillées de parties hétérogènes, si le blé n'était soigneusement nettoyé avant d'être déposé dans la trémie du moulin. Pour obtenir cette épuration importante de la manière la moins coûteuse, on a imaginé de placer dans le moulin même les machines aptes à la produire, et de les mettre en action par le moyen du moulin même.

560. Ces machines sont : 1°. le *tarare*, que nous avons décrit (437) et représenté Pl. XVIII, fig. 1, 3 : cette machine fait à la fois l'office de *van* et de *crible*; 2°. un cylindre de fer-blanc, piqué comme une râpe : le blé s'y précipite en tombant du *tarare*, il est frotté et comme vergetté par les pointes irrégulières des trous du fer-blanc; 3°. une espèce de crible à plan incliné (433), au bas duquel se trouve un sac de cuir pour recevoir les petites pierres, la terre et d'autres impuretés qui au-

raient échappé au tarare et au cylindre de fer-blanc piqué. Ce crible à plan incliné conduit le grain épuré dans la trémie, d'où il passe sous les meules pour être pulvérisé.

561. Le tarare et le cylindre de fer-blanc reçoivent leur mouvement par des poulies qui tiennent à l'axe de quelques-unes des roues qui donnent le mouvement à la meule du moulin.

562. Les Pl. XXII et XXIII indiquent deux coupes d'un *moulin économique* complet. Ces coupes sont prises sur deux lignes qui se croisent à angles droits : dans les deux, les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

563. Pl. XXII, B, roue hydraulique, qui met en mouvement toutes les machines contenues dans le moulin. — *r*, Rouet qui transmet le mouvement à deux lanternes *s* et *t* : la première met en mouvement la meule courante *a*, la seconde sert à faire monter les sacs. Cette lanterne *t* est disposée de telle sorte, qu'elle n'engrène avec le rouet *r* que lorsqu'on veut faire monter un sac; un mécanisme fort simple donne le moyen de la désengrener aussitôt que le sac est arrivé au sommet de sa course. Ce mécanisme consiste en un levier, qu'on aperçoit distinctement Pl. XXIII, où l'on voit que l'axe de la lanterne *t* repose sur ce levier *d*, à l'extrémité duquel est attachée la corde *ee*, qui, en passant sur deux poulies *o o*, donne la facilité à un homme, placé au troisième étage, de faire engrener et désengrener à volonté la lanterne *t*. S'il veut qu'elle engrène, il n'a qu'à tirer la corde, le bout du levier *d* s'élève, et la lanterne s'approche du rouet *r*; veut-il désengrener? il lâche la corde; aussitôt le levier retombe, et la lanterne, en s'éloignant, ne donne plus de prise sur ses fuseaux.

564. La lanterne *t* est adaptée à un treuil *x*, sur lequel s'enroule la corde *hh*, dont une branche descend verticalement hors du bâtiment, et sert à élever les sacs.

565. Nous venons d'examiner les mécanismes qui transmettent l'action du moteur à la meule courante, et qui servent à employer la force du même moteur au levage des sacs; voyons maintenant ceux qui communiquent le mouvement au tarare et au crible cylindrique; ensuite nous verrons comment on met en mouvement les blutoirs.

566. Le rouet *r* (Pl. XXIII) engrène avec une troisième lanterne *v*; l'axe de cette lanterne porte trois poulies 1, 2, 3 : la poulie 1 transmet le mouvement au tarare C par l'intermédiaire d'une corde sans fin; la poulie 2 met en mouvement, de la même manière, le crible cylindrique D; et enfin la poulie 3 fait agir le cylindre E, dont nous expliquerons l'usage.

Le bluteau supérieur *l* (Pl. XXII) est mu par le *babillard* G. Ce babillard est composé du treuil vertical *p*, de la *baguette z* et de la batte *u*, qui reçoit un mouvement oscillatoire très-rapide par les coups réitérés que lui donnent les bras de la croisée *m*.

567. Le bluteau inférieur cylindrique A est mu par un *hérisson* L adapté à l'axe de la grande roue hydraulique B, et qui correspond à une lanterne M que l'on fait engrener ou désengrener à volonté: à cet effet, l'extrémité de l'axe de cette lanterne entre dans une fente pratiquée au pilier *y*; lorsqu'on veut la faire engrener on l'élève et on place, dans la fente, des tasseaux qui la soutiennent; pour la faire désengrener, il n'y a qu'à ôter ces tasseaux.

568. Le moulin que nous venons de décrire est disposé de telle sorte qu'il peut effectuer quatre opérations différentes. La première consiste à nettoyer et à cribler le blé, avant qu'il tombe dans la trémie des meules; la seconde à le moudre de manière qu'il ne puisse ni s'échauffer, ni contracter aucune odeur, ni souffrir trop de déchet et d'évaporation; la troisième

à bluter, en même temps que les meules travaillent, pour séparer les diverses qualités de farines et de gruaux ; la quatrième à faire remoudre les différens gruaux, pour en tirer de nouvelle farine.

569. La première se fait en transportant les sacs au premier étage, pour y passer le blé par les cribles ; deux ouvriers, l'un en haut et l'autre en bas, font tout ce service. Le premier, à l'aide d'une brouette, mène le sac jusqu'à l'endroit convenable, et l'attache au crochet 6 (Pl. XXIII); aussitôt l'ouvrier qui est en haut, fait engrener la lanterne *t*, en tirant la corde *e e*; cette corde s'enveloppe sur le treuil de la lanterne *t*, et le sac monte; lorsqu'il est arrivé au troisième étage, l'ouvrier lâche la corde *e e*, et la lanterne *t* se désengrène ; il détache le sac qu'il vide sur le plancher, il crible deux fois le blé avec deux cribles à main (432), puis il le pousse vers une ouverture faite au plancher qui correspond à la trémie du tarare.

570. Le blé, en passant par le tarare C, est séparé de la poussière, des pailles, de la cloque et des grains légers rongés par les insectes. Il entre ensuite dans le crible cylindrique D, où le frottement qu'il éprouve lui ôte la poussière de charbon. De là le grain est reçu sur le crible à plan incliné, au bas duquel est un *émotteux* (espèce de grillage) dont les fils de fer plus distans laissent passer le grain, et retiennent les pierres et les petites mottes de terre qui pourraient s'y trouver ; enfin le grain tombe pur et net dans la trémie des meules.

571. Cette première opération du nettoyage des grains, est, comme l'on voit, indépendante de la mouture économique. Dans le cas où la disposition et l'emplacement du moulin ne permettrait point d'y adapter les appareils que cette opération exige, il serait indispensable d'apporter au moulin les blés bien nets

et purgés de toute mauvaise graine ; sans cela, on ne peut obtenir ni belle farine, ni bon pain.

572. La seconde opération consiste dans le moulage du grain, sans échauffer la farine. En effet, comme on doit remoudre les gruaux, et qu'il ne s'agit, dans cette opération, que de séparer la farine la moins adhérente, elle n'exige qu'une force médiocre, et il n'est nullement nécessaire de rapprocher les meules, comme dans la mouture à la grosse : ainsi la farine n'est point échauffée, et conserve toute sa qualité.

573. Par la troisième opération, on tamise la farine et on sépare les gruaux en même temps que l'on moud. A cet effet, la farine, au sortir des meules, traverse l'*anche* qui la conduit dans le bluteau supérieur. La farine qui passe par ce bluteau tombe sur le fond; elle est d'une grande finesse, et a toute sa perfection, on la nomme *farine de blé*, parce qu'elle est produite dans la mouture sur blé, ce qui la distingue des farines de gruau. Le poids de la farine de blé, ainsi séparée, est communément la moitié du poids total du blé moulu.

574. Le surplus de la substance moulue sort par le bout inférieur de ce premier bluteau, et va par un conduit *v* dans un autre bluteau A plus gros et plus lâche que le précédent. On a reconnu qu'un bluteau cylindrique tel que celui indiqué A, Pl. XXII, est préférable au dodinage décrit et représenté à la Pl. XIX, fig. 3.

575. Ce bluteau sépare trois sortes de gruaux, lès issues nommées recoupes et recoupettes, et enfin le gros son qui sort par l'extrémité inférieure.

576. La quatrième opération consiste à remoudre les différens gruaux pour en tirer de nouvelle farine. Le meunier commence par remoudre le gruau blanc; il ne se sert, pour tamiser la farine qui en résulte, que du bluteau supérieur *f*.

Après avoir tiré la première farine de gruau blanc, on mêle ordinairement le résidu avec les gruaux gris pour les faire repasser deux fois sous les meules. Quelques meuniers suivent d'autres pratiques qu'il est inutile de détailler.

On remoud ensuite le produit connu sous le nom de recoupes, et on en tire une farine bise mélangée de son.

577. Le rapprochement des meules doit varier dans ces différens moulages. Nous avons déjà dit qu'au premier moulage, ce rapprochement doit être moindre, c'est-à-dire, que la meule courante doit être un peu haute, afin de ne pas échauffer la farine, de mieux enlever la pellicule sans la briser, de faire plus de gruaux, et de mettre moins de son dans la farine ; mais lors de la mouture des gruaux, les meules doivent être plus serrées, vu que les parties à pulvériser sont plus petites et plus dures.

578. Il nous reste maintenant à expliquer l'office du cylindre E, Pl. XXII dont nous avons parlé (566). Ce cylindre sert à séparer le blé avant la mouture, en trois qualités, que l'on distingue dans le commerce des grains par les noms de blé de tête, blé du milieu, et blé de la dernière qualité ; le premier a plus de valeur que le second, et celui-ci que le dernier.

579. Le cylindre E est donc une espèce de crible tournant couvert de fils de fer plus serrés vers le sommet afin de ne laisser passer que les grains plus menus qui sont ceux de la dernière qualité ; ces fils de fer vont ensuite en s'élargissant, à deux reprises, pour laisser passer le blé du milieu, puis celui de tête, qui, étant le plus gros, le plus rond et le mieux nourri, ne sort que par la partie inférieure.

580. Nous ne devons point omettre une observation importante à l'égard de la mouture, par économie, des blés secs ou étuvés. L'expérience a prouvé qu'il faut pour les bien moudre, avoir des meules très-douces, et qu'elles soient piquées à rayons

fort larges; sans cela, le blé serait haché, et la farine, mêlée avec du son en poudre, serait bise.

581. Si les meules ne sont point assez douces, il faut faire les rayons de vingt à vingt-quatre lignes sur la *feuillure* (505) et de trois pouces de distance au moins. Il faut joindre à cette précaution celle de faire des *rhabillures* très-douces, et d'avoir soin de bien garnir les trous des meules avec de la pâte de farine de seigle et de la chaux vive. Il faut aussi tenir les meules ouvertes, afin que le blé se concasse moins et fasse le son plus large. Les bluteaux doivent être dans ce cas de la plus grande finesse.

Avantages de la mouture économique.

582. Le premier avantage est de moudre *plus haut* que dans la mouture ordinaire, et de détacher la première farine du blé sans l'échauffer; c'est la partie la plus tendre et la plus douce du blé. Par ce procédé, cette belle farine sort pure, sans mélange de son, ne perd pas son huile, et n'acquiert ni mauvaise odeur ni mauvais goût.

583. (*a*) *Parmentier* a reconnu, par une nombreuse suite d'expériences, combien l'échauffement est nuisible à la bonté de la farine. Si la farine arrive chaude ou brûlante à la huche, ses parties savoureuses se volatilisent, la matière huileuse du blé augmente de couleur et rancit, la substance glutineuse éprouve une sorte de décomposition; enfin la farine est piquée, rougeâtre, molle, et n'a plus de corps.

« Douze degrés de chaleur, dit-il, suffisent pour altérer les principes des farines : que l'on juge de ce qui doit arriver dans

---

(*a*) Mémoire sur les avantages que le royaume peut retirer de ses grains, pag. 139 et suivantes.

nos provinces, où, pour broyer en une seule fois la totalité du grain, on fait usage de l'impétuosité du moteur, au lieu d'en tempérer la violence! On serre les meules, qui, défectueuses par elles-mêmes, tournent si rapidement qu'elles parcourent leur cercle plus de cent fois par minute, et occasionent une chaleur telle qu'à peine la main peut la supporter. »

584. Quelques auteurs peu instruits de la constitution physique du blé, et des effets qu'une chaleur violente fait éprouver à ses principes, ont cru remédier à cet inconvénient, en recommandant de répandre les farines sur le plancher, pour qu'elles se refroidissent. Mais le refroidissement opéré le plus promptement possible sur une farine vivement échauffée, ne remédiera jamais à aucun des inconvéniens qui en sont la suite fâcheuse. Une fois la mouture finie, il ne sera guère possible de réparer le mal, quelque bon procédé qu'on emploie dans les opérations subséquentes; puisque, avant de sortir du moulin, la farine aura déjà un défaut de qualité. On ne saurait donc être trop en garde contre les forts moulins et contre les meuniers qui ne sont occupés que de la quantité de grains qu'ils expédient, sans considération pour la qualité.

585. *Second avantage.* Tous les produits de la mouture économique étant rendus à part, on peut juger de leurs qualités respectives, et apprécier s'ils sont bien réellement les résultats du blé que l'on a donné à moudre.

586. *Troisième avantage.* Si le blé a été mouillé par le meunier, plus que son degré de sécheresse ne le comporte, ou s'il est mal moulu, les produits qu'on en obtient, manifestent sur-le-champ ces défauts.

587. *Quatrième avantage.* Chaque mouvement de la roue du moulin fait aller les cribles destinés à nettoyer les grains, les meules qui doivent les broyer, enfin les bluteaux qui sé-

parent les farines d'avec les sons, ce qui produit une grande économie de temps, de frais de transport et de main-d'œuvre, puisque ces différentes opérations s'exécutent de suite, dans le même endroit et par le même moteur.

(a) *État des produits retirés par la mouture économique d'un setier de blé, de première qualité, mesure de Paris, du poids de 240 livres.*

Produits en farine.

		livres.	
1er.	Farine dite de blé	92	180 livres.
2e.	— dite première de gruau	46	
3e.	— dite seconde de gruau	23	
4e.	— dite troisième de gruau	12	
5e.	— dite quatrième de gruau	7	

Produits en issue ou son.

Remoulage	13	54 livres.
Recoupes	15	
Gros son	26	
Déchet des moutures		6 livres.
		240 livres.

« Ce tableau des produits, dit *Parmentier*, est fondé sur nos essais et d'après le suffrage des meuniers et des boulangers auxquels nous l'avons soumis. Comptant la blancheur et la qualité pour beaucoup, nous n'avons pas cherché à augmenter les produits en farine aux dépens du son; il nous suffit de présenter les résultats d'une mouture parfaite, et elle ne sera parfaite que lorsque chacun des produits de la totalité des farines

(a) *Le Parfait Boulanger*, par *Parmentier*, page 197.

et des sons ne s'éloignera pas trop de l'aperçu que nous avons donné. »

On ne peut estimer le déchet réel de la mouture, qu'autant que le blé sera pur et parfaitement nettoyé; autrement il peut beaucoup varier en raison de la sécheresse des grains, de leur netteté, de la perfection du criblage, du climat et des magasins dans lesquels ils sont conservés.

(a) *Produits en termes moyens d'un setier de blé de deuxième qualité.*

En farine des diverses sortes susdites.	170 livres.
En son de trois sortes.	55
Déchet.	5 à 6
Poids égal à celui du blé.	230 livres.
Produit en pain cuit	230

Produits d'un setier de blé commun, pesant ordinairement 220 livres, termes moyens.

En farine de quatre sortes.	160 livres.
En son.	55
Déchet.	5 à 7
Produit égal à celui du blé.	220 livres.
Produit en pain cuit.	220

Produits d'un setier de seigle pesant 250 livres, moulu par économie.

En première farine.	107 livres.
En deuxième *idem*.	42
En troisième *idem*.	34 $\frac{1}{2}$
En sons et remoulage.	60 $\frac{1}{2}$
Traiement ou déchet.	6
Total égal au poids du setier,	250 livres.

(*a*) Nouveau Cours complet d'agriculture théorique et pratique, par les membres de la section d'Agriculture de l'Institut de France, tom. VIII, p. 414.

Moulin de M. Dransy.

588. Les utiles améliorations que M. *Dransy* a introduites dans son moulin ont déterminé l'Académie des sciences de Paris de lui décerner, en 1785, un prix extraordinaire. Ces améliorations sont amplement décrites dans le bel ouvrage intitulé *Mémoires sur les avantages que le royaume peut retirer de ses grains, par Parmentier.*

589. Les améliorations dues à M. *Dransy* portent sur trois objets principaux : 1°. sur les dimensions de la lanterne qui transmet le mouvement à la meule tournante; 2°. sur la manière de suspendre et de mettre en équilibre cette même meule; 3°. sur la rayure des meules; 4°. sur la substitution de bluteaux tournans aux dodinages ordinaires.

590. *Dimensions de la lanterne.* M. *Dransy* propose de donner à la lanterne un diamètre du double plus grand que dans les moulins ordinaires. Deux motifs l'ont déterminé à adopter cette modification ; le premier est qu'une grande lanterne a toujours (à égalité de circonstances) un mouvement plus doux et plus régulier, qu'elle fatigue moins et qu'elle use moins les alluchons du rouet, et réciproquement ses fuseaux éprouvent une moindre usure.

591. Le second motif est de diminuer la rapidité du mouvement de la meule, parce qu'une rotation trop accélérée, en échauffant indispensablement la farine, produit les graves inconvéniens que nous avons déjà signalés.

592. Dans les moulins où l'*anche* (conduit où passe le grain moulu, pour se rendre au bluteau) se trouve inclinée dans le sens contraire au mouvement de rotation de la meule, la farine tombe par son poids; l'air qui n'a point d'issue tournoie dans les archures, tend à s'échapper par la moindre ou-

verture, et emporte avec lui la fleur de farine. Cette évaporation forcée occasione un déchet inappréciable. Si les archures sont fermées hermétiquement, il s'ensuit un échauffement qui produit une transpiration si abondante, que du couvercle des archures dégoutte une eau blanche que l'on est obligé d'essuyer de temps en temps, pour éviter qu'elle ne fasse sur les meules, une pâte très-épaisse et de mauvaise odeur. Cet inconvénient se commmunique dans la huche qui contient le bluteau D'ailleurs, par ce mouvement forcé, il est presque impossible de soutenir l'équilibre de la meule, chose absolument nécessaire.

Suspension et équilibre de la meule tournante.

593. La méthode proposée par M. *Dransy* a pour but de suspendre la meule, de sorte qu'une fois bien en équilibre et parfaitement droite, elle puisse toujours rester dans cet état.

Cette méthode, qui mérite d'être généralement adoptée, a été décrite avec tant de clarté par M. *Dransy*, que nous ne pouvons faire mieux que de transcrire la partie de son mémoire où se trouve cette description.

594. « Le succès que j'ai obtenu de cette méthode (dit M. *Dransy*) porte l'art du meunier à un tel degré de perfection, que cet art, dont la difficulté est si grande qu'à peine peut-on trouver un meunier sur cent qui soit à peu près instruit du mécanisme de son moulin ; cet art devient aujourd'hui si facile, que toute personne peut se flatter, après deux leçons, de pouvoir conduire parfaitement la machine, obtenir des résultats satisfaisans, la farine la plus belle, la plus pure, les sons les plus dépouillés, les plus legers, les plus larges, et dès la première fois, un produit de 46 livres de plus par setier, et un avantage proportionnel sur les reprises subséquentes.

595. » Dans la méthode ordinaire, c'est par le secours des

petits coins de fer, appelés *pipes* que le meunier, parvient à dresser la pente de la meule; c'est aussi par le secours des coins du palier (515) qu'il peut corriger la pente du *fer*. Ces instrumens, dirigés avec intelligence, rendent la meule et le fer parfaitement droits pour l'instant; mais le plus habile meunier n'y arrive que difficilement; encore faut-il recommencer souvent l'opération, puisqu'il y a toujours des défauts à la machine que son impéritie laisse subsister. »

596. » Si la meule a du lourd, elle pèse plus d'un côté que de l'autre; si les ferrures ne sont pas habilement faites, elles ne s'accordent pas; si le trou de l'*anille* est trop grand, cette anille portera sur les épaulemens de la *fusée du fer*, et l'effet produit par les pipes sera contraire à celui que l'on s'est proposé. Il arrive souvent que le palier ne tient pas solidement, ou que le fer n'est pas d'aplomb au centre du rouet. Ces vices sont encore augmentés par ceux que fait naître une lanterne trop petite. L'effort du rouet qui, par rapport à celle-ci, se trouve d'une dimension exagérée, porte en entier sur le fer et tend à le rompre plutôt qu'à le tordre : de là le dérangement inévitable de la meule. Ce dérangement met toute la charpente en mouvement : les *boîtillons* (519) s'échauffent et deviennent lâches; la meule bourdonne, et le grain passe entre les boîtillons et la fusée. Lorsque la meule a du lourd, la fusée s'use de ce côté et n'est plus ronde; alors le meunier s'aperçoit que son moulin graine; il resserre les boîtillons, il remanie la meule. Le moulin étant ainsi dans un état habituellement défectueux, on ne peut tirer du grain un parti convenable que par des remoulages nombreux. »

597. Voici quelle est la disposition des meules, suivant la nouvelle méthode :

» *Meule gisante*. On doit préférer la meule la plus *pleine*

et choisir le plus beau côté pour en faire le *moulage*. Avant de la fixer en place, il faut poser l'arbre de la roue bien carrément au bâtiment et au courant d'eau.

» On doit ensuite coucher la meule sur le beffroi à une distance proportionnée à l'engrénage du rouet et de la lanterne, et rendre parfait sur tous les sens le niveau de cette meule : pour y parvenir, on lâchera un aplomb du milieu de la meule pour tomber au milieu de l'arbre tournant.

» Cette meule reconnue de niveau et son milieu d'aplomb sur l'arbre, on introduira le *boîtard* (519) dans son *œillard*.

598. » *Boîtard.* Le boîtard sera formé d'un bon morceau de bois d'orme bien sec, et débordera de trois pouces le dessous de la meule gisante : on y lardera des clous en dessous pour qu'il tienne avec plus de solidité; il est nécessaire qu'il soit cerclé en fer, afin qu'il ne se lâche pas en séchant, et pour qu'il puisse mieux supporter l'effort que les boîtillons ont à soutenir.

599. » *Fer de la meule*, Pl. III, fig. 22. Je distingue quatre parties dans ce fer, une inférieure et trois supérieures : l'inférieure est le pivot *a*; les supérieures sont la fusée *b*, les enfourchemens *c* et le mamelon *d*.

600. » Ce fer ne peut être placé que par le bout du boîtard ; on l'introduira à travers de la lanterne dont il est l'axe ; on fait appuyer ensuite son pivot sur la crapaudine préparée dans le palier pour la recevoir. Ce fer est construit de manière qu'il augmente de grosseur, en montant vers la fusée; ainsi en passant une clef de fer dans la mortaise de fer, qui est faite à l'endroit où doit se trouver le dessous de la lanterne, cette lanterne sera tenue solidement; le fer placé dans son lieu, il convient de serrer au degré nécessaire la fusée par les boîtillons ;

on s'assure ensuite de l'aplomb du fer de la manière suivante :

601. » Il sera facile d'y parvenir si l'on pose, dans les enfourchemens de ce fer, un des bouts d'une petite barre de bois qui n'aura de longueur que le demi-diamètre de la meule, et qui doit tourner avec le fer sur la meule sans toucher : avec un compas, on prend la distance d'entre la meule et cette traverse ; on la retourne d'un demi-diamètre et on vérifie avec le compas resté ouvert si la distance est la même ; s'il arrive que dans cet endroit la barre se trouve plus élevée qu'au point d'où l'on est parti, on corrige ce défaut en poussant le palier sur le côté où la traverse est plus basse. On continue la vérification d'élévation de la barre pour les deux côtés de la meule ; la barre étant de même hauteur sur tout le pourtour de la meule, le fer est d'aplomb, et c'est ce qui s'appelle *dresser à la baguette*.

602. » *Anille*. Pl. III, fig. 24. Les parties de l'anille sont les enfourchemens *b b* à ses deux bouts, sa partie carrée *a* dans son milieu et sa crapaudine bien acérée au centre de ce carré. Cette crapaudine doit regarder l'œillard de la meule gisante, lorsque l'anille est enchâssée.

603. » *Meule courante*. Pl. III, fig. 23. On doit, comme pour la meule gisante, choisir le plus beau côté pour en faire le moulage ; la plus grande sûreté exige qu'on la cercle en fer ; ensuite il faut pratiquer les trous pour encastrer l'anille. Cette anille n'est pas encastrée du côté du moulage, mais du côté opposé. On doit avoir attention qu'elle ne soit pas plus encastrée d'un côté que de l'autre, et qu'elle se trouve bien directement au milieu du diamètre de la meule, de manière que ce diamètre coupe en deux la petite crapaudine de l'anille. Les trous faits pour la sceller doivent être plus larges dans le fond,

afin que le plomb qu'on y coulera tienne plus sûrement. Il est très-important d'y mêler un tiers d'étain. Il en sera de même pour les deux vis à écrou *b b* qui doivent assujettir fixement l'anille dans la meule, et qui tiennent à crochet dans l'œillard de cette meule. »

604. » L'anille bien encastrée, les crochets des vis bien scellés dans l'œillard de la meule, cette anille enfin bien consolidée, il faut coucher la meule courante sur la gisante, et insinuer le carré de l'anille dans les enfourchemens du fer de bout déjà préparés pour la recevoir; on sent qu'alors le mamelon de ce fer entre dans la crapaudine, et que c'est absolument le mamelon qui porte seul la meule; l'effet des enfourchemens, du fer, qui embrassent le carré de l'anille, est d'emporter la meule dans le mouvement de rotation que la lanterne communique au fer dont il est l'axe. »

605. » Le carré de l'anille doit entrer dans les enfourchemens du fer, afin que la meule ne soit gênée en rien dans son balancement, et qu'elle puisse faire sur tous sens ce que fait un fléau de balance de deux côtés. Ce balancement bien établi, on élève, par le moyen de la trempure, la meule courante; ainsi élevée à une certaine distance, il est facile de tourner cette meule comme l'on veut; en la balançant, on reconnaît avec facilité quel est le côté qui emporte l'équilibre de la meule; alors on charge le côté opposé. Si la pesanteur à vaincre est considérable, on doit se servir d'une plaque de fer de la pesanteur convenable, et cette pesanteur ne se reconnaît qu'en la tâtonnant avec des poids de marc. Cette plaque ou barre de fer doit être scellée à crampon et à plomb. Si au contraire le poids n'est pas considérable, un ou plusieurs morceaux de fer, entrés de leur épaisseur dans la meule et scellés en plâtre, seront suffisans. »

606. » Lorsque la meule courante a acquis un équilibre

parfait sur le mamelon, elle ne perd plus cet équilibre, quand même le fer serait dérangé, quand même aussi la fusée serait lâche, puisque le mamelon présente toujours à sa crapaudine une partie ronde, sur laquelle l'équilibre du poids se maintient continuellement; de cette disposition résulteront les avantages suivans : 1°. d'avoir le boîtard plus élevé que la meule gisante, le moulin alors ne peut plus gréner; 2°. de ne pas être obligé d'approfondir progressivement les trous d'encastrement de l'anille à mesure que la meule s'use, comme dans les autres moulins; 3°. de faire le *riblage* des meules avec une bien plus grande sûreté et une justesse parfaite.

607. » Le *riblage* consiste à faire tourner le moulin à vide, de manière que, par le frottement, les deux meules puissent acquérir un uni parfait. Quand elles ont frotté un certain temps, on relève la meule *courante* pour reconnaître les *portans*; on bat ces portans modérément avec un marteau destiné à cet usage; dès que ces portans sont adoucis, on couche de nouveau la meule courante sur la gisante, en les rapprochant davantage; on continue le riblage, et on rebat de nouveau les portans jusqu'à ce qu'on ait obtenu sur les deux meules un uni parfait.

Les meules rendues à ce parfait uni, et portant avec une scrupuleuse égalité l'une sur l'autre, il reste à les rayonner, ce qui est la dernière opération.

608. *Rayure des meules*. La meule courante doit être concave d'environ sept à huit lignes depuis l'ouverture dite l'œillard, en venant à rien jusqu'au milieu du demi-diamètre. M. *Dransy* rayonne ses meules dans une direction circulaire.

609. M. *Dransy* désapprouve l'usage des bluteaux appelés frappans et dodinages. Il arrive souvent, dit-il, que le moulin est subordonné à ces sortes de bluteaux, parce qu'il arrive des

cas où ils ne peuvent exploiter ce que les meules sont dans le cas de faire. Or, comme il s'ensuivrait un engorgement, le meunier est obligé de ralentir son moulin, soit en modérant la force de l'eau, soit en lui donnant moins de grains; d'où il résulte, expérience faite, que le moulin moud un quart de moins quand il blutte. Pour éviter cet engorgement, quelques meuniers ont adopté l'usage des bluteaux, mais ils sont tombés dans un défaut plus considérable encore, en jetant dans le commerce des farines piquées.

610. Ces bluteaux sont, en outre, sujets à des déchiremens, d'où il résulte le mélange des farines avec le son, avant qu'on s'en aperçoive, et ensuite des interruptions dans le travail des machines pendant qu'on les répare.

611. M. *Dransy* conseille de n'employer que des bluteaux tournans; ces bluteaux sont octogones et recouverts de quatre étoffes de différente finesse.

En suivant la méthode de M. *Dransy* pour équilibrer la meule courante, il ne faut point oublier d'adapter à l'œillard un petit cercle en bois de quatre pouces de haut, de crainte que le blé tombant de l'auget sur l'anille ne rejaillisse sur la meule.

Des diverses espèces de moulins.

612. On distingue plusieurs espèces de moulins, dont les principales sont, 1°. les moulins à aubes; 2°. les moulins à augets ou à pots; 3°. les moulins à cuve; 4°. les moulins à manége; les moulins à bras; 7°. les moulins à vapeur.

Moulins à aubes.

613. On appelle moulins à aubes ceux qui sont mus par l'impulsion d'un courant d'eau, qui agit sur une roue verticale, garnie à sa surface d'un certain nombre de planches, nommées *aubes* sur lesquelles s'exerce la force impulsive.

Il y a trois sortes de moulins à aubes, savoir : 1°. ceux dont la roue tourne dans un coursier étroit; 2°. les moulins sur bateau; 3°. ceux à roue pendante.

Moulins dont la roue à aubes tourne dans un coursier étroit.

614. Ces moulins sont les plus usités, ils méritent conséquemment un examen circonstancié. Nous conseillerons aux lecteurs qui voudront acquérir des connaissances étendues sur cet important sujet, de consulter le savant ouvrage de M. *Fabre*, intitulé : *Essai sur la manière la plus avantageuse de construire les machines hydrauliques et en particulier les moulins à blé.* — Le premier volume de la nouvelle édition de l'*Architecture hydraulique* de *Bélidor*, *que M. Navier a enrichi de notes importantes.* — *L'Hydrodynamique de Bossut.* — *Zendrini, trattato del moto delle acque.* — *Les expériences de Sméaton*, traduction faite par *M. Girard.* — Notre *Traité de la composition des Machines* qui fait partie du présent ouvrage, livre I, chapitre II.

Le moulin représenté Pl. XXII et XXIII, appartient à l'espèce dont nous nous occupons. Dans une telle machine il y a plusieurs choses à observer, 1°. le coursier; 2°. la roue à aubes; 3°. les engrénages; 4°. les meules et les parties qui y sont annexées.

Coursier.

615. Le coursier est, comme tout le monde le sait, un canal en bois ou en pierre qui renferme et dirige l'eau motrice. L'eau qui doit agir dans ce coursier contre les aubes de la roue, peut être celle d'une source particulière, ou être dérivée d'une rivière. Dans le premier cas il faut creuser un canal qui conduira l'eau de la source jusqu'au coursier. M. *Fabre* propose de ne donner au fond de ce canal qu'un pouce de pente sur cent

toises. « Les eaux, dit-il, ne pouvant refluer, cette inclinaison suffira pour l'écoulement, et procurera la plus grande chute. Plusieurs constructeurs pensent au contraire qu'une plus grande pente est utile, et qu'elle fait acquérir à l'eau une certaine vitesse avant d'entrer dans le coursier. Cette opinion nous paraît erronée, et nous croyons qu'attendu que le fond et les côtés du canal offrent des aspérités presque inévitables, et que ce canal aura plus ou moins de sinuosités; la vitesse que, malgré ces causes, l'eau pourra acquérir en traversant ce canal, ne compensera pas la perte de la chute occasionée par la pente. »

616. Dans le cas où l'eau est dérivée d'une rivière, on pourra donner au fond du canal une pente de six lignes par toise sur les vingt-quatre premières toises; et, depuis ce point jusqu'à la machine, on pourra ne lui donner constamment qu'un pouce par cent toises, ainsi que dans le premier cas. Cette disposition pourra permettre à l'eau de s'introduire dans le canal avec facilité et d'acquérir ou de conserver une certaine vitesse qui l'empêche de refluer vers la rivière.

617. Dans l'un et l'autre cas, on aura soin de tenir les bords du canal à une certaine hauteur, pour empêcher que les eaux ne s'épanchent latéralement. Cette précaution est surtout nécessaire aux approches du coursier. Car, comme il faut éviter la contraction à mesure que l'eau passe du canal de conduite au coursier, le premier étant d'abord plus large que le second, on doit diminuer insensiblement sa largeur en s'approchant de la chute, jusqu'à ce qu'enfin elle soit égale à celle du haut du coursier.

618. Quand on dérive les eaux d'une rivière, on peut aisément s'en procurer un volume constant, en pratiquant plusieurs vannes à l'entrée du canal. Dans les hautes eaux on en fermera une partie qu'on ouvrira dans les basses, afin

de pouvoir réparer la diminution occasionée par l'état de la rivière. Si une seule vanne suffit, on la lèvera plus ou moins, selon le temps. Pour cela on aura une marque jusqu'à laquelle les eaux devront s'élever, afin d'en avoir le volume que peut exiger le machine.

Pour calculer la quantité d'eau nécessaire, dans les divers cas, on se fondera sur les bases suivantes :

619. L'expérience a démontré qu'un courant d'eau dont la chute serait de trois pieds, et dont la vitesse due à cette chute serait de treize pieds cinq pouces par seconde, agissant contre une roue placée dans un coursier de trente pouces de large, et dont la vanne est levée de vingt pouces, peut moudre, en termes moyens, trois cents livres de blé par heure, suivant la méthode de la mouture économique, et environ quatre cents, suivant la méthode de la mouture à la grosse; on suppose que le moulin soit bien construit, et que la mouture soit faite selon toutes les règles de l'art.

Sméaton a reconnu par des expériences très-bien faites, 1°. que, si la résistance qu'oppose une machine mue par une roue à aubes est constante, l'effet est à peu près comme la quantité d'eau dépensée;

2°. Que, la dépense d'eau étant constante, si la résistance varie, l'effet sera proportionné à cette résistance (on ne parle ici que de la résistance active, c'est-à-dire, de celle qui dérive du travail utile de la machine, et nullement des résistances qui dépendent des frottemens et des autres causes de déchet);

3°. Que, la quantité d'eau dépensée étant la même, l'effet est à peu près comme le carré de la vitesse;

4°. Que, l'ouverture de la vanne étant la même, l'effet sera à peu près comme le cube de la vitesse de l'eau.

620. Pour obtenir une mouture parfaite, il faut que le moulin ne soit pas d'une trop grande force ; il vaut mieux placer plusieurs petits moulins dans un même édifice que d'en construire un seul sur de trop grandes dimensions. En un mot, il ne faudrait point construire de moulin dont la force fût supérieure à celle exigée pour moudre, suivant la méthode économique, quatre cents livres de blé par heure. Quatre pieds six pouces de chute suffisent pour un tel moulin, en donnant deux pieds de largeur au coursier, et la vanne étant levée de vingt pouces.

621. Lorsqu'on peut jouir du double avantage d'une grande chute et d'un volume d'eau considérable, on peut établir plusieurs moulins à la suite les uns des autres. Un même bâtiment peut contenir un certain nombre de moulins. On peut placer les roues de plusieurs manières différentes, 1°. de front dans des coursiers parallèles, le bâtiment étant placé au-dessus des coursiers, et chacun des moulins étant superposé à sa roue motrice. Le nombre de moulins qu'on peut établir de cette manière n'est limité que par la largeur, la quantité et la force du courant d'eau disponible. Cette méthode coûteuse ne peut s'employer que dans très-peu de cas.

2°. On peut disposer les roues dans des coursiers parallèles placés en dehors de l'édifice. D'après cette méthode, l'arbre de la seconde roue surpasse en longueur celui de la première de toute la largeur d'un coursier ; l'arbre de la troisième surpasse d'une même quantité celui de la seconde ; il résulte de là qu'on ne peut placer de cette manière plus de quatre roues, parce que l'arbre des dernières deviendrait trop long.

3°. Dans le cas où l'on aurait une grande chute, on pourrait établir dans un seul coursier deux ou trois roues, l'une à la suite de l'autre. Pour en établir trois de cette manière, il faut avoir une chute de neuf pieds au moins. Il faut pouvoir arrêter un

moulin sans déranger les autres; pour cela, on établit un coursier parallèle au premier, la paroi qui sépare ces deux coursiers a une ouverture située entre les deux roues; cette ouverture est garnie d'une porte ou venteau. Veut-on arrêter le premier moulin, on ferme la vanne qui est à l'embouchure du premier coursier, et on ouvre le venteau du second, de manière que l'eau qui trouve l'embouchure fermée au-dessus de la première roue puisse s'introduire au-dessous pour agir sur la seconde roue.

Les moulins établis de cette manière ont un grand inconvénient; c'est qu'en été, lorsque les eaux sont basses, il faut attendre qu'elles soient ramassées, et trois moulins chôment à la fois.

622. Si les eaux n'avaient point un écoulement libre après l'impulsion, elles s'accumuleraient au-dessous de la roue, ralentiraient sa marche, en détruisant une partie de l'effet qu'on produirait sans cet obstacle. Il est donc absolument nécessaire d'éviter cet inconvénient : M. *Fabre* a indiqué, dans ce cas, une pratique aussi utile que simple, elle consiste à pratiquer dans le coursier, sous la roue, un gradin de deux à trois pouces de hauteur; le fond du coursier, se trouvant ainsi tout à coup abaissé, donne la facilité à l'eau de tomber immédiatement après le choc pour s'échapper librement par la partie inférieure du coursier, laquelle doit être large autant que possible, afin que les eaux ayant la liberté de s'étendre, elles n'aient dans cette partie que peu de profondeur.

Roue à aubes.

623. Dans le plus grand nombre des moulins, la roue n'a que dix à douze pieds de diamètre. Il serait avantageux, pour la facilité et l'uniformité du mouvement, d'augmenter ce diamètre lorsque les circonstances le permettent.

Une roue hydraulique bien construite et bien équilibrée fait en quelque sorte l'office d'un volant, c'est-à-dire, qu'elle tend par sa force d'inertie à conserver de l'uniformité dans son mouvement de rotation. Or cette force d'inertie sera d'autant plus efficace, que la masse et le diamètre de la roue seront plus grands. Cette considération et celle de donner à la roue autant de régularité et de durée que possible, ont déterminé des mécaniciens habiles à construire des roues hydrauliques en fonte de fer, à l'instar de celles qui sont en usage dans les bateaux à vapeur.

624. L'axe tournant d'une roue hydraulique doit être proportionné à la force du moulin et des meules sur lesquels il doit agir. On lui donne ordinairement de seize à vingt pouces de gros en carré ; ses tourillons qui sont les bouts de fer dont il est armé et sur lesquels il tourne, doivent être centrés avec une grande exactitude ; il faut prendre toutes les précautions nécessaires pour qu'ils ne prennent pas du jeu, c'est-à-dire, pour qu'ils ne vacillent point dans les bois où ils sont encastrés. Dans les tourillons le plus communément usités dans les moulins, on observe que leur partie cylindrique est réunie à une partie équarrie, qui est repliée à angle droit à son extrémité. Cette queue est encastrée dans une cavité pratiquée à cet effet dans le bois, que l'on remplit par un taquet de bois qui recouvre la queue de chaque tourillon, et le tout est retenu par des frettes en fer.

Nous avons indiqué dans notre *Traité de la Composition des machines*, page 304, paragr. 721, des méthodes de fixer les tourillons, qui nous paraissent préférables. Il importe que les bouts tournans des tourillons soient lisses et parfaitement cylindriques ; ils doivent tourner dans des *plumarts*, supports de fonte ou de cuivre.

625. En Angleterre on voit de gros arbres de roue en fonte, creux en forme de tuyau. Des plaques, adaptées aux extrémités par des brides à boulons (comme dans les conduites d'eau), portent les tourillons.

626. Lorsque l'arbre est en bois, on le fait ordinairement en chêne à cause qu'il résiste plus long-temps. Sa longueur est relative au local. Quelquefois il a une forme cylindrique.

M. *Fabre* (*a*) dit avoir observé que des tourillons du diamètre de deux pouces peuvent soutenir, sans inconvénient, une charge de plus de trois milliers. Il est plus prudent cependant de leur donner plus de grosseur.

627. Les aubes sont, comme nous l'avons déjà dit, de petites planches qui garnissent le pourtour de la roue, et qui sont destinées à recevoir immédiatement le choc du courant d'eau. On les a appelées *aubes*, parce qu'on les fait ordinairement de bois blanc, quoique l'orme soit préférable. Le nombre des aubes n'est pas arbitraire, il est ordinairement de vingt-quatre ou même de trente (*b*). *Béguillet* prescrit de ne pas dépasser ce nombre, car alors, dit-il, on ferait *pajotter* l'eau dans l'intervalle des aubes, ce qui augmenterait la résistance de la roue, et retarderait le mouvement du moulin, surtout lorsque les roues ont un petit diamètre.

628. La longueur des aubes est ordinairement de seize à 24 pouces, à partir du cintre de la roue qui les soutient. Cette longueur est nécessaire pour que l'eau agissante ne touche point, ou très-peu au cintre.

Les aubes doivent avoir d'autant plus de largeur, que la chute est petite, ou bien, ce qui revient au même, que la vitesse

---

(*a*) Essai sur la construction des machines hydrauliques, pag. 307.

(*b*) Manuel du Meunier, pag. 25.

du courant d'eau est moindre. Dans les moulins ordinaires cette largeur varie de douze à vingt pouces.

629. M. *Fabre* (*a*) conseille de donner un peu d'inclinaison aux aubes du côté du courant, afin que l'eau s'élevant augmente la force d'impulsion, en vertu de la pression qu'elle exercera par son propre poids. Suivant cet auteur, l'inclinaison la plus forte devra avoir lieu lorsque la vitesse du courant sera de onze pieds par seconde. Quoique cette vitesse augmente, il veut que l'inclinaison soit constamment la même; mais que, si la vitesse diminue, l'inclinaison soit moindre, et s'anéantisse lorsque la vitesse du fluide ne sera que de quatre pieds par seconde.

Engrenage.

630. La vitesse du courant est quelquefois trop forte, et le plus souvent trop faible, relativement à celle que doit avoir la meule tournante ; il faut donc avoir recours aux engrenages, afin d'avoir une vitesse telle, que le travail de la meule soit complétement satisfaisant sous le double rapport de la quantité et de la qualité de la farine moulue.

631. L'expérience a démontré que, dans un moulin ordinaire, la meule tournante a assez de vitesse, si elle fait entre cinquante et soixante tours par minute; une plus grande vitesse échauffe trop la farine par le frottement, ce qui, joint à la pression énorme de la meule, fait sortir l'huile du grain et le décompose; cela n'arrive que trop souvent, les meuniers ayant intérêt de hâter le moulage, parce qu'une mauvaise mouture leur est payée le même prix. D'ailleurs, quand le moulin va trop fort, la farine est grosse et moins blanche, c'est ce qu'on

(*a*) Essai sur la construction des machines hydrauliques, pag. 295.

appelle, *rougir la farine*; elle est, en outre, moins bonne, elle boit moins d'eau, elle a moins de goût, elle est moins nourrissante et moins saine.

632. La vitesse de cinquante à soixante tours convient aux moulins qui ont des meules de cinq à six pieds. Une meule plus petite peut avoir sans inconvénient une plus grande vitesse, de sorte qu'elle augmentera à mesure que le poids et le diamètre diminueront. M. *Fabre* (*a*) donne une règle pratique appuyée sur les résultats de plusieurs expériences pour déterminer la vitesse convenable aux meules de divers diamètres. Cette règle consiste à diviser le nombre constant 120, par le rayon de la meule exprimé en pieds; le résultat donnera le nombre de tours que cette meule doit faire dans une minute.

633. Pour déterminer les engrenages d'un moulin, il ne suffit point de connaître la vitesse que doit avoir la meule; il faut encore savoir quelle est la vitesse qui convient à la roue hydraulique.

634. Un grand nombre d'expériences, faites par des hommes très-habiles, a démontré qu'*une roue à aubes pour produire le maximum d'effet doit avoir une vitesse égale aux deux cinquièmes de celle du courant.* (*Voyez* le Traité de la composition des Machines, liv. I, chapitre II, § 132 et suivans. — *Voyez* aussi dans le même chapitre, § 101 et suivans, les méthodes que nous avons indiquées pour mesurer la vitesse d'un courant.)

635. Je suppose que la vitesse d'un courant soit de dix pieds par seconde, que la circonférence de la roue soit de soixante pieds, puisque la vitesse de la roue doit être les deux cinquièmes de celle

---

(*a*) Essai sur les Machines hydrauliques, pag. 229 et suivantes, et pag. 341.

du courant, chaque point de sa circonférence devra décrire un arc de quatre pieds dans une seconde, et conséquemment la roue fera quatre tours complets dans une minute; mais nous avons dit précédemment que la meule doit faire de cinquante à soixante tours par minute; il faudra donc, dans notre hypothèse, que cette meule fasse treize ou quinze fois plus de tours que la roue hydraulique.

636. Il faudra que l'engrenage soit proportionné d'après cette détermination et qu'il soit composé d'un rouet et d'une lanterne. La lanterne ne doit pas avoir moins de huit fuseaux, ni moins de dix-huit à dix-neuf pouces de diamètre, ce qui donne un peu moins de six pouces de distance du centre d'un fuseau à l'autre. Le diamètre du rouet sera environ treize ou quinze fois plus grand. Je dis environ parce que les constructeurs ont adopté l'usage de régler le nombre des dents et celui des fuseaux de telle sorte, que le premier de ces deux nombres ne soit point multiple de l'autre, c'est-à-dire, qu'il ne soit point exactement divisible. Le but de cette pratique est de faire en sorte que le même fuseau ne rencontre la même dent et de la même manière, que le plus rarement possible, pour que l'usure que le frottement produit, étant plus également distribuée, ne puisse produire que des traces plus disséminées et moins profondes. Par un calcul analogue à celui que nous venons d'indiquer, on pourra, dans tous les cas, déterminer avec facilité la proportion de l'engrenage.

637. La meilleure manière de construire la lanterne et le rouet est la suivante: les fuseaux de la lanterne seront des tuyaux de fer bien cylindriques, et dont la surface extérieure sera travaillée soigneusement sur le tour. Les tenons ou extrémités de ces fuseaux seront équarris pour être insérés dans des disques de fer circulaires, dans lesquels l'on aura pratiqué des mortaises exactement

correspondantes. Au centre de ces disques nommés *tourtes*, est pratiquée une mortaise plus grande pour livrer passage au *fer* de la meule.

638. La jante ou circonférence du rouet sera aussi en fer, mais les *croisées* ou *embrasures* qui la soutiennent et la réunissent à l'arbre tournant, pourront être en bois. Les dents du rouet seront en bois dur, tel que le cormier, le buis ou le poirier sauvage.

639. Le fer est, sous tous les rapports, préférable au bois pour la *jante*; car, étant formée de ce métal, elle conservera toujours une régularité parfaite; elle ne pourra se déjeter, ses mortaises, conservant une forme invariable, retiendront les dents avec la plus grande solidité et ne leur permettront aucune vacillation. L'importance de ces trois avantages est évidente par elle-même; l'on conçoit combien ils doivent contribuer tant à la régularité, à la douceur du mouvement, qu'à la conservation de la machine.

640. Les dents doivent être en bois, et non en métal, non-seulement parce qu'elles seront moins coûteuses, mais parce que les frottements seront bien moindres. *Coulomb* a reconnu par l'expérience, que le rapport du frottement à la pression est de un à huit lorsque des axes de fer tournent sur des supports de cuivre; et que ce rapport est de un à vingt, lorsque les supports sont en bois dur. (*Voyez* notre *Traité du mouvement des fardeaux*, livre I, chapitre X.)

641. Il faut que le vide compris entre les fuseaux de la lanterne ne soit point rempli exactement par les dents du rouet; celui qui se trouve entre les dents du rouet, ne doit pas l'être non plus exactement par les fuseaux; mais il doit rester un petit intervalle nécessaire au eu des pièces. Il suffit, pour l'ordinaire, qu'il soit de trois ou quatre lignes. Dans la suite il augmentera,

à cause que les dents et les fuseaux s'useront par les frottemens.

Palier.

642. Le palier (514) est une pièce de bois horizontale dans laquelle est encastrée la crapaudine de *fer* qui soutient la meule tournante. *Bélidor* (*a*) a reconnu qu'il est indispenble que le palier ait une certaine élasticité, et cette élasticité, dit-il, joue un rôle important dans la mouture. *Fabre* a confirmé cette vérité par de nouvelles expériences.

Voici de quelle manière l'élasticité du palier influe sur la mouture. Nous avons dit que les meules doivent être hérissées d'inégalités sur leurs surfaces frottantes, qu'une partie de ces inégalités dépend de la nature de la pierre même, et qu'une autre partie est produite par le rayonnement artificiel qu'on y fait lorsqu'on pique les meules; les grains qui s'introduisent entre les meules sont entraînés par la rotation de la meule gisante, et ils décrivent des hélices dans leur mouvement de translation; avant d'être pulvérisés, ils doivent franchir alternativement les cavités et les proéminences qui se présentent sur leur passage. Or un grand nombre de grains passant tous à la fois du fond des cavités sur les parties saillantes, ils tendent conjointement à soulever la meule; puis un instant après ils s'enfoncent dans les creux qui sont au-delà, et la meule, n'étant plus soutenue, tombera par son propre poids, elle acquerra par sa chute une force incomparablement plus grande que la pression, et elle écrasera tous les grains qui sont exposés à son choc.

643. Cependant il ne faudrait pas croire que tous les grains qui se trouveront entre les meules, soient écrasés par cette

(*a*) Architecture hydraulique, tom. 1, pag. 638, ancienne édition.

chute ; plusieurs étant enfoncés dans les cavités ne seront point atteints par le choc, d'autres ne le seront qu'incomplétement.

Après la chute de la meule, d'autres grains réunis à ceux qui n'ont pas été écrasés, la soulèveront de nouveau pour être écrasés à leur tour, et ainsi de suite.

644. Les grains entiers, ayant été concassés par ce mouvement d'oscillation, n'opposeront qu'une faible résistance à l'action horizontale de la meule ; mais, pour que ce mouvement d'oscillation ait lieu de la manière convenable, il faut qu'il soit secondé par l'élasticité du palier, lequel, lors de la chute de la meule, puisse, en se pliant, lui permettre de s'approcher le plus possible de la meule gisante. Les deux meules se toucheraient alors, vers les bords, sans l'interposition de la farine, qui acquiert par-là le plus grand degré de ténuité dont elle est susceptible. Cela ne pourrait pas arriver si le palier était inflexible. L'intervalle qui séparerait les meules vers les bords serait trop grand, quelque précaution qu'on prît, et la farine sortirait âpre et grossière, ainsi que l'a observé *Bélidor*.

645. (*a*) M. *Fabre* a interrogé l'expérience pour savoir quelles sont les dimensions que doit avoir un palier en bois de chêne, pour pouvoir plier et obéir avec facilité au poids de la meule, ayant une solidité suffisante. Il a reconnu que, pour une meule de quatre mille huit cents livres, le palier doit avoir neuf pieds de long et six pouces de côté. Pour les meules d'un poids plus ou moins grand, il faut que la force du palier soit proportionnelle à leur poids. On peut, pour plus de facilité, conserver la même longueur et ne faire varier que l'équarrissage ou section du palier. Cette section étant connue

---

(*a*) Essai sur la construction des machines hydrauliques, pag. 345.

pour une meule déterminée, il est facile d'avoir, par une simple règle de trois, celle qui convient à tout autre palier destiné à soutenir une meule d'un poids quelconque.

Meules.

646. Nous venons de voir que la meule courante produit deux actions simultanées, l'une horizontale dépendante de sa rotation, et l'autre verticale de percussion dépendante d'un petit mouvement d'oscillation produit par le passage des grains qui, en montant des cavités aux parties saillantes des meules, élève un peu la meule courante, laquelle ensuite, en vertu de l'élasticité du palier, obéit à sa force de gravité. Il en résulte que le poids de la meule, doit avoir beaucoup d'influence sur la quantité et sur la qualité de la farine moulue. Si le poids est fort grand, la quantité de farine moulue sera grande aussi; mais elle éprouvera un grand échauffement par l'action trop violente de cette meule, et la qualité en souffrira. Il ne serait pas moins désavantageux que le poids de la meule fût trop petit, car elle produirait peu de farine, et cette farine n'aurait point le degré de ténuité désirable.

647. (*a*) M. *Fabre* a fait une série d'expériences très-remarquables sur la mouture. Une de ces expériences avait pour but de déterminer l'influence que le poids de la meule a sur la qualité de la farine. Il a choisi une meule à bras à laquelle il a donné, au moyen d'un engrenage, la vitesse qui lui convenait. Cette meule était chargée d'une certaine quantité d'argile qu'il augmentait ou diminuait, en observant toujours le degré de tenuité et de chaleur que la farine acquérait par cette augmentation ou diminution. Il a non-seulement examiné l'effet de la

---

(*a*) Essai sur la construction des machines hydrauliques, pag. 235.

variation du poids, mais aussi celle de la variation du rayon, et enfin celle de la largeur plus ou moins grande de la couronne de pression, c'est-à-dire, de la largeur de la surface de la meule qui agit activement. Par cette méthode il a trouvé qu'en soutenant constamment la meule, ou, pour mieux dire, le palier à la hauteur ordinaire, la tenuité de la farine n'était sensiblement altérée que quand le rayon était de dix-sept pouces. L'altération disparaissait en abaissant un peu le palier; mais en même temps la chaleur augmentait : de sorte qu'on peut dire qu'il n'y a qu'à perdre en employant des meules qui ont moins de dix-huit pouces de rayon ou de trois pieds de diamètre. Le poids de cette meule, y compris ses parties adhérentes ne doit point être moindre de mille quatre cent trente-six livres.

648. Les résultats de ces autres expériences sont :

1°. Que la résistance que le grain entier oppose à l'action de la meule est à celle que lui oppose la farine, lorsqu'elle est sur le point de recevoir son dernier degré de tenuité, comme 1 : 0,106, ou pour simplifier, comme 1 : 0,1.

2°. Que pour produire de la farine dont la bonté ne soit point altérée par la chaleur, après un mouvement de deux heures au moins sans interruption, une meule de $\frac{5}{2}$ pieds de rayon ne devrait pas faire plus de quarante-huit révolutions par minute; mais qu'elle ne doit pas non plus en faire moins.

3°. Que quand le poids de la meule et de son équipage est de 3990 livres, poids de marc, le rayon de la meule doit être de 2 pieds 6 pouces.

4°. Que le rapport du poids de la meule et de son équipage à la résistance du blé sur la couronne de pression est = 22; ou que la résistance du blé est la vingt-deuxième partie de ce poids.

5°. Qu'une meule de 2 pieds 6 pouces de rayon mue avec

la vitesse qui lui convient, moudra dans une heure environ, 390 livres de blé, et que la farine résultante sera de la meilleure qualité possible.

649. Une meule courante, assujettie à un travail actif, diminue progressivement de poids. On supplée au défaut de poids par un plus grand rapprochement des deux meules; mais cet expédient produit un accroissement de chaleur dans la farine. Or, il est utile que la meule conserve toujours le même poids; on obtient cet effet avec facilité en chargeant la meule d'une quantité de plâtre dont le poids soit égal à celui qu'elle a perdu par son travail.

Machines accessoires.

650. Nous avons dit qu'un moulin économique complet devait contenir des cribles et un tarare pour épurer les grains, et deux blutoirs pour séparer la farine d'avec le son et les gruaux; nous avons ajouté (566) que toutes ces machines sont mues par le même moteur, et que l'on emploie, pour opérer la transmission du mouvement, des poulies réunies par des cordes ou des courroies *sans-fin*, comme la Pl. XXIII l'indique.

651. Les dimensions de ces poulies ne sont point arbitraires; il faut que les dimensions de celles qui transmettent le mouvement au tarare soient tellement proportionnées, que le ventilateur de ce tarare fasse quatre-vingt-dix à cent tours par minute. Celles du bluteau cylindrique qui remplace le *dodinage* doivent lui donner une telle vitesse, qu'il fasse cent vingt-cinq à cent trente tours par minute.

652. On peut, par un moyen bien simple, accélérer ou retarder un peu le mouvement de ces machines, en raccourcissant les cordes, si elles ne tournent pas assez rapidement; et,

au contraire, en les allongeant si le mouvement est trop accéléré.

653. Pour allonger ou raccourcir les cordes sans fin, les deux branches de chaque corde sont réunies d'un côté par une *patte* de cuir de Hongrie, et de l'autre par une *longe*. On obtient aussi le même effet par de petites bascules qui servent à élever ou à abaisser les arbres tournans garnis de poulies.

654. Il est nécessaire que les poulies soient faites en *patte d'écrevisse*, c'est-à-dire, que leur gorge soit large d'entrée, et aille toujours en diminuant, afin que les cordes serrent mieux. Les cordes employées doivent, autant que possible, avoir servi pour qu'elles ne soient point trop roides.

Moulins sur bateaux.

655. Il y a deux sortes de moulins sur bateaux; ceux de la première espèce ont une seule roue placée entre deux bateaux; ceux de la seconde ont, au contraire, deux roues adaptées à un même arbre, et le moulin est supporté par un seul bateau. Les moulins à une seule roue sont communément désignés par le nom de moulins à simple harnois, et les autres s'appellent moulins à double harnois.

656. Les moulins à simple harnois sont incomparablement préférables aux autres qui, étant essentiellement défectueux, devraient être délaissés; les inconvéniens auxquels ils sont assujettis sont aussi graves que nombreux.

1°. Les roues, n'étant point resserrées dans un coursier, reçoivent une impulsion bien moins forte que la roue unique des moulins à simple harnois, laquelle se trouve resserrée dans un canal formé par le rapprochement des deux bateaux, car il est démontré, par les expériences de d'Alembert et de Bossut (*a*),

(*a*) Hydrodynamique de *Bossut*, tome 2.

que la force impulsive d'un courant contre une roue qui se meut dans un fluide indéfini, n'est, à circonstances égales, que la moitié de celle que le même courant exercerait contre la même roue resserrée dans un coursier qui n'aurait de largeur que celle exigée pour la libre rotation de la roue.

2°. Le choc, affaibli de moitié par la cause que nous venons d'indiquer, est encore diminué par la déviation du courant, qui, en rencontrant la proue du bateau est obligé de prendre des directions latérales obliques qui l'éloignent des flancs du bateau, et conséquemment des roues qui ne sont frappées que par des portions du courant dont la vitesse a été la plus amortie par ses déviations.

3°. Les roues n'ayant point de coursier, et conséquemment point de *vannes*, on ne peut régler la quantité d'eau agissante, pour avoir une mouture uniforme, de sorte que le cours de la rivière étant plus ou moins rapide, selon les temps et les circonstances, la mouture plus ou moins précipitée altère la farine ou détruit la beauté et la bonne qualité du pain, et en diminue le produit.

4°. Pour arrêter le moulin on est obligé de se servir d'un frein analogue à celui des moulins à vent que nous décrirons bientôt; et ce frein, plus sujet à se rompre et à se déranger qu'une vanne, peut produire des accidens graves.

5°. Le moulin, étant soutenu par un seul bateau qui n'offre qu'une base étroite, éprouve des agitations continuelles d'autant plus fortes que le courant est plus rapide; il est évident que ces secousses réitérées empêchent l'action des meules d'être régulière et uniforme.

6°. Il est difficile que les deux roues soient choquées avec la même vitesse, parce que le courant n'a pas la même rapidité dans toute la largeur de son lit, et qu'elle n'est constante sur

un espace considérable que vers le milieu de la rivière ; ainsi la machine devrait être placée au milieu du courant où elle gênerait souvent la navigation; si l'on est forcé de la placer vers les bords, pour éviter cet inconvénient, il peut arriver que la différence des vitesses soit assez grande pour qu'une des roues soit contrainte à pousser l'eau au lieu d'en être poussée.

657. Tous ces défauts disparaissent en grande partie dans les moulins à simple harnois; 1°. le fluide agit contre la roue avec toute la force dont il est susceptible, puisque les deux bateaux forment un véritable coursier, et que d'ailleurs l'embouchure de ce coursier, disposée en entonnoir par la forme des proues, est très-favorable à l'introduction de l'eau.

2°. Ce coursier étant garni d'une vanne, on peut régler la quantité d'eau agissante suivant la force plus ou moins grande du courant; et on peut arrêter tout d'un coup le mouvement de la machine lorsque cela est nécessaire.

3°. Les deux bateaux forment une base très-large, et douée conséquemment de beaucoup de stabilité.

658. Toutes ces raisons ne doivent laisser aucun doute sur la préférence à donner aux moulins à simple harnois, qui ne sont cependant pas eux-mêmes exempts de défauts.

Les moulins sur bateaux, quels qu'ils soient, encombrent en général les rivières, gênent la navigation, ne peuvent point moudre dans les temps des grandes eaux, pendant la gelée ou la sécheresse ; les meules ne sont jamais ni si bien ni aussi également posées que dans les autres moulins, et la qualité de la mouture est presque toujours inférieure, puisque deux des conditions essentielles, et qui contribuent le plus à sa perfection manquent, c'est-à-dire, la stabilité et l'égalité dans le mouvement des meules.

659. Comme il est des cas, cependant, où leur emploi de-

vient indispensable, nous allons exposer quelques règles pour les bien construire.

660. La plupart des rivières n'ont qu'une vitesse très-médiocre, et la force du courant est toujours dans le même rapport. La vitesse moyenne de la Seine, à Paris, est d'environ 5 pieds par seconde : cette vitesse est due à une chute de 5 pouces, et la force impulsive absolue qui lui correspond n'est équivalente qu'à la pression de 30 livres à peu près, sur une surface d'un pied carré.

A Lyon, le Rhône a 6 à 7 pieds de vitesse, correspondant à une chute de 8 à 9 pouces, et à une force impulsive de 47 à 54 livres sur un pied carré.

661. La vitesse et la force impulsive étant faibles, elles exigent, 1°. que les aubes soient très-larges et qu'elles présentent une grande surface; 2°. que l'engrenage augmente la vitesse de la meule, relativement à celle de la roue, beaucoup plus que dans les moulins ordinaires; et, comme il y aurait des inconvéniens à faire le rouet trop grand, on se sert d'un double engrenage, c'est-à-dire, de deux rouets et de deux lanternes. Telles sont les différences essentielles qui distinguent le mécanisme des moulins sur bateaux d'avec celui des moulins ordinaires, les autres parties sont également disposées, et à peu près semblables.

Roue hydraulique.

662. La roue des moulins sur bateaux n'a qu'un petit nombre d'aubes. Ces aubes doivent être dirigées au centre.

(*a*). En 1774, des expériences furent faites, à Paris, sur un moulin à bateaux, pour reconnaître s'il est utile, ou non, de donner une certaine inclinaison aux aubes; ces expériences ont

(*a*) Manuel du Meunier, par *Béguillet*, pag. 25.

eu pour résultat, que par l'inclinaison des ailes l'eau *pajottait* et *faisait des flasques* qui retardaient le mouvement de la roue, et que la position la plus avantageuse des aubes était celle où les ailes sont dirigées vers le centre.

663. La roue d'un moulin sur bateaux à simple harnois, étant contenue dans un coursier, doit se mouvoir avec une vitesse équivalente aux deux cinquièmes de la vitesse du courant. La détermination de cette vitesse doit être prise au moment des basses eaux moyennes.

Engrenage.

664. Je suppose que l'on veuille déterminer les proportions de l'engrenage d'un moulin sur bateaux, et que ce moulin soit destiné à agir sur une rivière d'une vitesse équivalente à celle de la Seine, à Paris, c'est-à-dire, telle que le courant parcourt 5 pieds par seconde; la vitesse de la roue devra être de 2 pieds par seconde (663). Si cette roue a 40 pieds de circonférence (la circonférence dont il s'agit ici est celle qui passe par le centre d'impulsion de chaque aube), il lui faudra 20 secondes pour décrire une révolution entière, et elle fera conséquemment 3 tours par minute; mais la meule courante doit faire 60 tours par minute, conséquemment le but de l'engrenage doit être de donner à la meule une vitesse vingt fois plus grande que celle qui anime la roue.

665. Si, pour produire cet effet, on voulait se servir d'un engrenage simple, on serait obligé de donner au rouet un diamètre d'une grandeur excessive; il est donc plus convenable d'employer un double engrenage. Ce double engrenage pourra, dans notre cas, être composé de deux lanternes, de huit fuseaux chacune et de deux roues dentées de trente-cinq dents chacune.

666. Cet engrenage sera disposé comme il suit : 1°. un rouet vertical sera adapté à l'axe même de la roue à aubes, il ne différera en rien du rouet des moulins à simple engrenage ; 2°. une lanterne engrènera avec ce rouet et portera sur son axe vertical un *hérisson* (a) ; 3°. ce hérisson, qui tournera horizontalement, engrènera avec une seconde lanterne adaptée à l'axe ou *fer* de la meule, auquel le palier servira de support comme à l'ordinaire. Il n'est pas indifférent de placer cette seconde lanterne ou à droite ou à gauche du hérisson, car le frottement sur les pivots sera plus considérable, si la rotation des deux lanternes se fait dans le même sens, que si elle a lieu en sens opposé. Dans le premier cas, ces deux actions conspirent à augmenter la pression latérale contre les supports ; dans le second, au contraire, elles se contrebalancent en quelque sorte, et la pression latérale n'est plus que le résultat de la différence des deux forces.

Moulins à roue pendante.

667. On appelle ainsi des moulins construits sur le courant d'une rivière, et soutenus ou par des pilotis comme la machine hydraulique du pont Notre-Dame à Paris, ou bien par des piles en maçonnerie. La cage du moulin est fixe, mais la roue doit être mobile, c'est-à-dire, elle doit être disposée de telle sorte qu'on puisse l'élever lorsque la rivière gonfle, et qu'on puisse l'abaisser si l'eau diminue ; sans cela elle serait submergée dans le premier cas, et dans le second elle se trouverait suspendue au-dessus de la surface de la rivière. La roue est placée sur un fort châssis horizontal, aux angles duquel sont fixées des

---

(a) Le hérisson est une roue dentée qui diffère du rouet par la position de ses dents. Dans celui-ci, les dents sont perpendiculaires au plan de la roue, et dans le hérisson elles sont dans le même plan.

poutres verticales qui traversent le plancher du moulin. Chacune de ces poutres est soutenue par une traverse qui s'appuie sur de fortes vis ou sur des crics à engrenage. On conçoit aisément qu'au moyen de ces vis ou de ces crics on élève et on abaisse avec facilité le châssis et la roue. Les poutres sont percées de plusieurs trous pour pouvoir les fixer à la hauteur convenable au moyen de forts verroux de fer que l'on y introduit. Dans le *Traité des machines hydrauliques*, Liv. II, chap. 2, pag. 147, nous avons décrit la roue de la machine du pont Notre-Dame, qui est de cette espèce, et nous avons représenté cette même roue Pl. X, fig. 5, du même Traité.

668. Le rouet de ces moulins est adapté à la roue même, et l'axe de la lanterne, qui engrène avec ce rouet, repose sur le châssis mobile, de sorte que toutes ces parties suivent son mouvement d'élévation et de dépression. L'engrenage étant double, comme celui des moulins sur bateaux, il est composé, indépendamment du rouet et de la lanterne que nous venons d'indiquer, d'un hérisson et d'une autre lanterne; ces deux dernières parties de l'engrenage ne doivent point changer de position, c'est-à-dire, qu'elles ne doivent point s'élever et s'abaisser avec la roue, comme le font le rouet et la première lanterne, mais elles ne doivent point gêner le mouvement. On remplit cette double condition en introduisant l'axe du hérisson (qui est aussi celui de la première lanterne) dans son moyeu, de sorte que cet axe puisse s'y mouvoir librement sans entraîner le hérisson. On le fixe par des coins, lorsque le moulin doit travailler. On ôte ces coins toutes les fois que la roue doit monter ou descendre, et pendant ce temps le hérisson repose sur le plancher.

669. La construction de ces sortes de moulins est très-dispendieuse, et il est rare qu'on puisse les établir sans encombrer la rivière et sans gêner le navigation.

Moulins à godets.

670. On appelle ainsi les moulins dont la roue est mue par le poids de l'eau qui est reçue dans des cavités disposées sur la circonférence de la roue. Ces cavités sont formées par des aubes très-inclinées, revêtues, de chaque côté, de planches qui deviennent ainsi ses parois latérales. Ces cavités sont appelées *godets*, *pots* ou *auges*; leur forme doit être telle que les godets contiennent la plus grande masse d'eau possible.

671. Ces sortes de roues s'emploient très-avantageusement, toutes les fois que le courant, n'ayant qu'une petite quantité d'eau, a en revanche une chute considérable. Elles sont d'une grande utilité dans les pays de montagnes, où des sources nombreuses, qui ont leur origine à mi-côte, tombent dans le fond d'un vallon, où elles forment un ruisseau trop faible pour mettre en mouvement un moulin à aubes.

672. Dans ce cas, on rassemble, à mi-côte, le plus grand nombre de sources possible, on les réunit dans le même canal que l'on conduit de niveau sur le flanc de la montagne, jusqu'au lieu où la plus grande profondeur de la vallée offre la chute nécessaire à l'établissement d'une grande roue à pots, ou bien de plusieurs roues placées les unes au-dessus des autres. Alors les sources inférieures, que l'on n'aura pu rassembler dans le canal principal, seront employées utilement sur les roues les plus basses.

673. Il arrive souvent dans les montagnes qu'on ne peut réunir assez de sources dans un même canal pour verser leur eau sur un même point de la roue; M. *Dransy* (*a*) a indiqué, dans ce cas, un expédient utile.

(*a*) Mémoire sur les avantages que le royaume peut retirer de ses grains, par *Parmentier*, pag. 214.

Cet expédient consiste à assigner, à chaque source, un canal particulier, soit en terre, soit en bois, de sorte que l'eau de chaque source vienne tomber, savoir : les eaux des premières vers le sommet; les eaux des sources inférieures au quart, au tiers, au milieu de cette même roue, et plus bas encore, toutes concourant à agir également suivant leur volume, et selon leur chute sur la roue préparée à les recevoir.

674. Dans tous les cas, on doit prendre les précautions nécessaires pour que toute l'eau versée sur la roue coopère activement, et qu'il n'y en ait point de perdue sans effet utile. Il faut pour cela que la capacité des augets soit suffisante, qu'ils soient assez nombreux, mais pas trop multipliés; s'ils ont ce dernier défaut, l'eau rejaillirait et sortirait hors de la roue.

675. Les expériences de Bossut, de Borda, de Sméaton et de plusieurs autres physiciens illustres, ont démontré qu'en général les roues à augets produisent à égalité de circonstances un plus grand effet que les roues à aubes. Il résulte des expériences de Sméaton, que l'effet de celles-là est double, mais en revanche, une roue à aubes est plus coûteuse, plus difficile à établir qu'une roue à aubes; elle exige une hauteur de chute considérable, et des retenues d'eau qui, par leur hauteur, sont coûteuses et difficiles à établir, et qui souvent ne sont point sans inconvéniens pour les campagnes limitrophes.

676. *Sméaton* a reconnu que la vitesse la plus convenable qu'on puisse donner à une roue à godets, est celle qui ferait parcourir à sa circonférence trois pieds en une seconde. Si elle avait une plus grande vitesse, les godets n'auraient pas le temps de se remplir complétement, et le poids de l'eau agirait avec moins d'efficacité. Si au contraire elle était plus lente, cette lenteur serait préjudiciable, sinon à la qualité, du moins à la quantité de mouture.

Moulin à cuve, Pl. XX, fig. 1.

677. Ce moulin est un de ceux qui existaient au Basacle, à Toulouse, et que *Bélidor* a décrit (*a*). 25 moulins de front, tous semblables, étaient disposés dans le même édifice.

a est la vanne d'un coursier A A revêtu de maçonnerie; ce coursier aboutit à une espèce de cuve sans fond B B, également en maçonnerie. Le coursier va en rétrécissant depuis la vanne *a* jusqu'à la cuve; l'eau retenue par cette vanne, qui ne lui laisse qu'une issue resserrée, entre avec précipitation dans le coursier, où elle trouve un passage de plus en plus étroit, elle se gonfle pour s'introduire avec force dans le tonneau; là elle forme un tourbillon rapide qui entraîne avec impétuosité la roue *c*, placée dans le tonneau. L'eau qui est entrée dans la cuve, après avoir fait plusieurs tours et frappé les aubes de la roue *c*, s'échappe par le vide qui se trouve dans l'intervalle que ces mêmes aubes laissent entre elles, sort par le fond de la cuve et s'écoule par le canal D.

678. L'essieu ou arbre de la roue, laquelle a trois pieds de diamètre, est terminé par un pivot tournant dans une crapaudine fixée sur un palier *r*; ce palier repose, par une de ses extrémités, sur une poutre dans laquelle il est encastré de quelques pouces; l'autre extrémité est suspendue par un poteau ou épée *s* en bois, boulonnée à une *braie t*, qui est elle-même suspendue par un autre poteau ou épée *x*, retenue sur le plancher par un boulon qui la traverse, ou sur une *trempure*. Toutes ces pièces servent, comme dans les autres moulins, à élever ou à abaisser la meule supérieure.

(*a*) Architecture hydraulique, tome 1er., première partie, pag. 302, ancienne édition.

679. La roue *c* à aubes intérieures est représentée sur une plus grande échelle, fig. 13 et 14. Elle a trois pieds de diamètre; elle est formée d'une seule pièce de bois de dix pouces d'épaisseur : cette pièce de bois est un tronçon de gros arbre, que l'on garnit en haut et en bas d'une frette ou bande de fer, pour l'empêcher de se fendre; on y taille les aubes *m m m*.

680. (*a*) Les moulins à cuves du Bazacle à Toulouse, d'après des expériences faites en 1784, ont donné les résultats suivans : La hauteur de l'eau, mesurée depuis le seuil de la vanne jusqu'à sa superficie, était de six pieds; depuis le seuil jusqu'à la roue, il y avait un pied de pente, et de la roue jusqu'au fond il y avait deux pieds, de sorte que la hauteur de la chute était de neuf pieds.

681. Chacun de ces moulins moulait environ 300 livres de blé par heure. L'ouverture par laquelle on donnait l'eau à chaque moulin avait trente pouces de large et on levait la vanne à 20 pouces de hauteur.

(*b*) Les meules avaient un mouvement si rapide que l'une faisait 85 tours par minute; une autre 100; une autre 104, et enfin une quatrième 110. Le thermomètre, plongé dans les farines qui sortaient de ces meules, était monté jusqu'à 37 degrés de *Réaumur*.

682. Les moulins à cuve, qui exigent de grandes chutes, ne sont en général praticables avec succès que dans les vallées resserrées; ils présentent de nombreux inconvéniens dans les autres localités; car il faut pratiquer des digues pour retenir les eaux et les soutenir à leur niveau. Si ces digues sont construites en bois, elles sont sujettes à de continuelles réparations; l'eau s'échappe par des fentes, s'insinue dans les moulins, et les dé-

(*a*) Mémoire sur les avantages que le royaume peut retirer de ses grains, par *Parmentier*, pag. 195.

(*b*) *Idem*, pag. 141.

grade. Si on les construit en pierres, elles occasionent des frais énormes, et lorsque les eaux surabondantes arrivent, si les vannes du fond ne sont pas assez ouvertes, ou par défaut de prévoyance, ou par insuffisance, l'eau tombe par-dessus la digue, y cause des dégradations et la détruit; elle s'extravase sur les terrains voisins, et occasione des dégâts considérables.

683. Lorsqu'un canal d'une certaine longueur doit conduire les eaux jusqu'à la digue, ce canal ayant beaucoup de profondeur, il faut employer des revêtemens en glaise pour empêcher les filtrations; et souvent ce moyen étant insuffisant, les infiltrations produisent des mares croupissantes qui infectent l'air.

Moulins du Dauphiné.

684. A peu près semblables aux précédens, les moulins du Dauphiné n'ont qu'une seule roue horizontale de six à sept pieds de diamètre, leurs aubes sont faites en cuillers, pour mieux recevoir le choc de l'eau qui, coulant dans une *buse* ou canal d'un pied environ d'ouverture, est dirigée vers la concavité des cuillers. L'axe de cette roue sur laquelle la meule est fixée, terminé en bas par un pivot, roule sur une crapaudine placée sur un sommier, dont une des extrémités repose sur un seuil dans la cave du moulin; l'autre extrémité du même sommier repose sur une braie à laquelle une trempure est suspendue par une tringle verticale. Par son moyen, on approche ou on éloigne la meule tournante de la meule gisante. On arrête ces sortes de moulins en interceptant le cours de l'eau par une vanne, ou par un clapet à bascule, que l'on peut mettre en mouvement de dedans le bâtiment même du moulin. L'eau étant arrêtée ou obligée de prendre un autre route, le moulin cesse de tourner; quant à celle qui vient frapper les cuillers ou aubes de la roue qui es tdans la cuve du mou-

lin, elle s'écoule par une ouverture pratiquée à une des murailles de cette cuve.

685. Les meules de ces moulins ont ordinairement de 4 à 5 pieds de diamètre, sur 8 à 10 pouces d'épaisseur; elles sont ordinairement mal piquées et mal dressées. On ne pratique dans ces moulins que la mouture à la grosse; ils sont plus sujets que les autres à chômer dans les temps de sécheresse, parce qu'il leur faut plus d'eau. On y emploie, pour dresser les meules, des coins de bois au lieu de pipes de fer; aussi ces meules ont-elles toujours de la pente, et font des farines très-échauffées.

Moulins à réaction.

686. Les roues à réaction, telles que celles de *Seigner*, telle que le mécanisme que M. *Manoury* a nommé *danaïde*, appliquées aux moulins, rentrent dans la même catégorie que les roues à cuve que nous venons de décrire.

Comme celles-ci, elles ont l'avantage de pouvoir être appliquées immédiatement à l'axe même de la meule tournante, et de simplifier le moulin en supprimant tout engrenage. Mais, dans la plupart des cas cet avantage est accompagné de plusieurs inconvéniens qui en diminuent ou en font disparaître tout le mérite. Ces roues exigent d'abord une chute considérable qu'on ne peut souvent obtenir que par des digues et autres constructions aussi coûteuses que gênantes pour les propriétés limitrophes.

687. Il est très-difficile que la vitesse qu'acquiert une roue à réaction soit précisément celle qui convient le mieux à la perfection de la mouture; et on sait quelles sont les suites fâcheuses d'une trop grande ou d'une trop faible vitesse sur la qualité et sur la quantité de farine.

688. Nous croyons que dans le plus grand nombre de cas on

ne doit point se laisser séduire par l'apparente simplification que produit la suppression de l'engrenage d'un moulin, car par-là on se prive du seul moyen que l'on ait de régler avec précision la vitesse de la meule, et cette privation est d'autant plus nuisible que la perfection de la mouture dépend spécialement de l'exacte détermination de cette vitesse.

Moulins à vent.

689. Les moulins à vent produisent communément une farine moins chaude, moins humide et qui se conserve mieux que celle moulue dans les moulins hydrauliques ; mais en revanche le déchet en est plus grand. Ces effets dépendent de la même cause, c'est-à-dire, de la *ventilation* qui, d'un côté, rafraîchit la farine et provoque l'évaporation de l'humidité qu'elle contient, et de l'autre favorise la dispersion de la farine la plus légère qui, en s'échappant par les plus petites fentes, s'envole et se perd.

En général, l'irrégularité des vents nuit à l'uniformité de la mouture; tantôt la farine est trop grossière, tantôt elle est excessivement pulvérisée.

690. Les fréquens chômages auxquels ces moulins sont indispensablement assujettis, rendent incertaines, et les époques, et les quantités de mouture qu'on peut en obtenir. Ils chôment ordinairement pendant un tiers de l'année, ou parce qu'ils n'ont pas assez de vent, ou parce que sa trop grande impétuosité fait craindre de graves accidens.

691. Nous donnerons d'abord une description des moulins des environs de Paris, quoiqu'ils aient des défauts considérables, puis nous indiquerons quelles sont les améliorations qu'on devrait apporter à ces machines (*a*).

(*a*) Voyez notre *Traité de la composition des machines*, liv. I, chap. 5.

692. Ces moulins sont formés d'une cage en charpente divisée en trois étages et portée sur un sommier ou forte pièce de bois verticale qui, à l'aide de *semelles*, de *liens* et d'appuis obliques, supporte tout le corps du moulin, et sert de pivot pour faire tourner la cage et placer le *volant* sur la direction du vent.

693. Le premier étage est traversé par cet énorme pivot au-delà duquel est placée la huche des bluteaux; le second étage renferme les meules, la trémie et la lanterne; au troisième étage sont l'arbre tournant ou l'essieu qui porte les ailes, le rouet et le frein. La fig. 1, Pl. XXI, représente la coupe des deux derniers étages d'un de ces moulins.

694. L'arbre tournant *a a* sert d'axe au volant (dans la figure 1 on n'aperçoit que l'insertion des ailes de ce volant); le rouet *b* lui est adapté. Cet arbre est soutenu par un support *d*, de marbre, enchâssé dans une forte pièce de bois horizontale où il est retenu par des agraffes de fer, et emmortaisé dans deux pièces de bois verticales au milieu desquelles il est placé. La partie *e* de l'arbre qui tourne sur le support de marbre s'appelle *collet*. Ce collet, qui serait exposé à s'user très-promptement, s'il était à nu, est revêtu d'un certain nombre de lames de fer parallèles et presques contiguës. Le collet postérieur *f* tourne dans une cavité cylindrique pratiquée dans deux fortes pièces de bois réunies par des boulons. L'extrémité intérieure de l'arbre est garnie d'une plaque de fer, et s'appuie contre la pièce *g*, qu'on appelle le *palier de l'heurtoir*. L'arbre est incliné de dix à douze degrés. Il a dix-huit pieds de long sur vingt pouces de grosseur.

695. Le rouet est environné d'une sorte de ceinture de bois *m m*, nommée *frein*. Un des bouts du frein est attaché fixement à la charpente du moulin; ce frein, apres avoir entouré le rouet, descend perpendiculairement, et vient se fixer dans un

levier *n* qui a son centre de rotation en *p*, et dont l'extrémité *q* est chargée d'un poids. Il est évident que lorsque ce poids est abandonné à lui-même, il tend à s'abaisser, et conséquemment à faire descendre l'extrémité *n* du frein; or cette extrémité ne peut descendre sans que la partie du frein qui enveloppe le rouet, ne le serre avec d'autant plus de force que sa tension est vigoureuse. Le frein est formé d'un morceau de bois d'orme de 32 pieds de long, 6 pouces de large 15 lignes d'épaisseur.

696. Pour suspendre la rotation du rouet et arrêter le moulin, il suffit que le poids *q* soit abandonné à lui-même, et qu'il ait une pesanteur assez grande pour tendre convenablement le frein. Pour remettre, au contraire, le moulin en mouvement, il faut détendre le frein, en relevant le poids. On rend cette opération facile et peu fatigante, au moyen d'un *palan* qui agit sur l'extrémité du levier auquel le poids est adapté.

697. Le rouet a neuf pieds de diamètre et est garni de 48 *alluchons* (dents) de bois de cormier, néflier ou alisier, d'environ 15 pouces de long, y compris les queues, sur 3 à 4 pouces de grosseur. Comme le rouet a une inclinaison relative à celle de l'arbre, il faut que la lanterne *l* soit conique et que la différence de ces deux bases dépende de l'inclinaison du rouet. La lanterne a huit fuseaux, et est traversée par un axe de fer représenté fig. 10, Pl. XXI. Cet axe, appelé le gros fer, a 3 pouces sur 4 de grosseur, et 7 pieds de longueur; il est terminé par le bout inférieur *a* en fourchette; les deux tenons 1, 2 de la fourchette s'adaptent aux points 3, 4 de l'anille, fig. 8. Nous avons déjà dit que l'anille est une plaque de fer scellée dans la partie de dessous de la meule supérieure. L'anille a un trou carré au milieu dans lequel entre le *papillon a* du *petit fer*, fig. 9, qui passe au travers de la *boîte* (519) adaptée à l'*œillard* de la meule gisante. L'extrémité de ce petit fer pose sur

une crapaudine enchâssée dans le *palier* (514); en sorte que la meule supérieure est soutenue en l'air sur le *petit fer*, et tourne lorsque le *gros fer* tourne avec la lanterne par l'action du rouet, qui, lui-même, reçoit le mouvement du volant.

698. Une trémie pyramidale *i* fig. 1 (Pl. XXI), surmonte les meules. Sa pointe aboutit dans un auget *x*, en pente, auquel le *gros fer*, qui est carré, donne des secousses, et fait tomber le blé entre les meules où il est écrasé. Mais, comme il est nécessaire que le meunier puisse régler la quantité de blé que l'auget verse; on a attaché deux petites cordes au bout de l'auget; ces deux cordes s'enveloppent sur des petits rouleaux qu'on peut faire tourner aisément; au moyen de ces cordes l'on serre plus ou moins le bout de l'auget contre le gros fer pour que les secousses qu'il lui donne, soient plus ou moins fortes.

699. La meule tournante pèse environ 4500; elle fait cinquante-trois tours par minute; et elle peut moudre plus de quatre cents livres de blé par heure, lorsqu'elle est nouvellement piquée et de bonne qualité.

700. Le volant a quatre ailes qui ont chacune huit pieds de large et trente-quatre pieds de long; le revêtement des ailes commence à six pieds du centre de l'arbre, de sorte que le diamètre total du volant est de quatre-vingts pieds; chaque aile a la forme d'une échelle composée de vingt-neuf *lattes* ou échelons parallèles qui ont deux pouces de diamètre. Les lattes traversent une forte pièce de bois d'environ un pied d'équarissage, et sont retenus latéralement par deux autres pièces parallèles moins grosses. L'inclinaison du plan de chaque aile est à peu près uniforme sur toute sa longueur, et est d'environ 54 à 60 degrés.

701. Il faut deux cent vingt aunes de toiles pour *habiller*

un moulin; cette toile est un gros coutil qui a la largeur de la moitié d'une des ailes.

702. Les figures 6, 7, 8, Pl. XVIII, indiquent les détails de la bluterie adaptée aux moulins à vent; il nous reste à indiquer de quelle manière le mouvement est communiqué à cette bluterie. On voit, Pl. XXI, fig. 9, que le *petit fer* qui soutient la meule tournante porte en x un plateau de bois de 20 pouces de diamètre fretté d'une bande de fer. Ce plateau a des chevilles n n. Le levier du babillard r, Pl. XVIII, fig. 7, est tellement disposé que son bout est placé entre les chevilles, qui, lorsque le fer tourne, lui donnent un mouvement d'oscillation qu'il transmet au *babillard*, et conséquemment à la chausse du blutoir. Ce sont les chutes du levier sur les chevilles n n qui causent le bruit qu'on entend dans le moulin. Les oscillations du blutoir répétées quatre fois à chaque tour de la meule font que la farine, mêlée au son qui est entré par l'entonnoir de la chausse, y est promenée en long et en large; durant ce trajet, elle passe à travers, tandis que le son sort par l'extrémité de cette chausse.

703. Les extrémités de la chausse sont garnies en peau de mouton pour pouvoir résister aux tractions réitérées qu'elles éprouvent durant le blutage.

Lorsqu'on veut suspendre l'effet du blutoir il suffit de tenir le levier éloigné des chevilles par le moyen d'une petite corde que l'on attache à quelque partie du moulin.

704. Tout le mécanisme que nous venons de décrire étant contenu dans la cage du moulin, tourne avec elle sur le pivot qui la soutient; ce pivot est lui-même placé sur une construction en maçonnerie qui sert tout à la fois de base au moulin, de magasin et de logement au meunier.

705. Au bas de la cage tournante est adapté un long levier

qui sert à la faire tourner à chaque variation du vent. A cet effet, on combine l'action d'un petit cabestan avec celle de ce levier. Plusieurs petits pieux sont placés sur une circonférence tracée autour du moulin, et servent à amarrer le cabestan dans l'endroit convenable lorsqu'on veut le faire agir.

706. Ces moulins, dont la construction est peu soignée, ont des défauts remarquables :

1 . Le volant a une forme désavantageuse ; les surfaces des ailes ont une inclinaison à peu près uniforme sur toute leur longueur, tandis que la théorie et l'expérience se combinent pour démontrer qu'une aile bien construite doit avoir une surface à double courbure, et que l'inclinaison par rapport au plan du mouvement, plus grande vers le haut, doit diminuer progressivement jusqu'à l'autre extrémité, de sorte que la première latte doit être inclinée de 70 degrés 30 minutes, et la dernière de 22 degrés 30 minutes ;

2°. Il est avantageux que le volant ait beaucoup de lenteur, parce qu'alors non-seulement il reçoit le choc avec plus d'efficacité, mais encore il éprouve une moindre résistance de la part de l'air non agité que la face postérieure du volant frappe en tournant. On observe au contraire que la plupart des moulins qui environnent Paris ont un volant qui se meut avec une telle rapidité, que l'extrémité des ailes a autant ou même plus de vitesse que le vent même. On conçoit combien ce défaut est grave, car il est indubitable que, si cette extrémité des ailes a autant de vitesse que le vent, elle se soustrait complétement à son action, et devient inutile ne pouvant nullement coopérer au travail actif du moulin ; et, si elle a une plus grande vitesse, elle devient nuisible, puisque dans ce cas elle ne fait autre chose que détruire en pure perte une portion de la force motrice. Aussi

voyons-nous que, dans les meilleurs moulins hollandais, le volant tourne avec lenteur.

Pour remédier à ce défaut, il faudrait changer le rapport du nombre des dents du rouet avec le nombre de fuseaux de la lanterne. Mais, comme on ne pourrait sans de graves inconvéniens diminuer, ni le nombre des fuseaux, ni le diamètre de la lanterne, il faudrait donc augmenter la grandeur du rouet, et cette augmentation exigerait qu'on changeât les dimensions de la cage du moulin ou du moins la forme du toit. Dans les moulins hollandais, le toit, demi-cylindrique, donne la facilité d'y placer un grand rouet sans trop augmenter les dimensions de la cage; les toits des moulins de Paris, au contraire, formés par deux plans inclinés, ont la disposition la plus désavantageuse pour le placement du rouet;

3°. La forme et la disposition de la cage de ces moulins, soutenue par un énorme pivot, est la moins solide, la moins régulière et peut-être la plus coûteuse de toutes celles connues; combien la méthode hollandaise est préférable sous tous les rapports!

707. La cage d'un moulin hollandais a ordinairement la forme d'un tronc de pyramide à base octogone : huit colonnes de bois forment les arêtes de la pyramide, elles sont liées entre elles par autant de ceintures de pièces horizontales que le moulin a d'étages; c'est sur ces ceintures que reposent les poutres des planchers. Des *croix de Saint-André* placées entre les ceintures et les colonnes, complètent la charpente de la cage, qui est revêtue extérieurement par des planches horizontales posées à recouvrement, et goudronnées ou peintes.

708. Le tronc de pyramide qui forme la cage est surmonté d'un grand cercle de charpente mis exactement de niveau, et qui sert de support à un autre cercle semblable, mais mobile,

qui fait partie du toit dont il est la base. Des rainures circulaires et exactement correspondantes sont creusées dans les deux cercles, et renferment un certain nombre de roulettes en fonte. Ces roulettes sont contenues en partie dans le cercle fixe sur lequel leurs tourillons reposent et tournent, et en partie dans la rainure du cercle mobile qu'elles supportent. Les roulettes ont deux buts à remplir, c'est-à-dire, 1°. de faciliter la rotation horizontale du toit, du volant et des autres parties annexées au toit; 2°. d'empêcher que le toit, en tournant, ne puisse avoir un mouvement de translation qui l'éloigne de la position qu'il occupe respectivement à la verticale qui passe par le centre de la tour, position qu'il doit conserver constamment.

709. Il est de la plus grande importance que l'axe de la lanterne et conséquemment de la meule tournante, soit placé avec la plus grande exactitude dans la verticale même que nous venons d'indiquer; sans cette indispensable précaution, les dents du rouet s'enfonceraient plus ou moins entre les fuseaux, et il pourrait arriver, ou qu'elles s'y enfonçassent de telle sorte, que le mouvement ne pourrait avoir lieu qu'avec difficulté et perte de force, ou qu'elles cessassent de s'engrener, ou enfin qu'elles s'engrenassent si peu, qu'il y aurait danger qu'elles se cassassent, soit par la diminution de résistance à la rupture qui résulterait sur chaque dent, par l'éloignement du point d'insertion au point où la pression du fuseau se fait sentir, soit par des contre-coups brusques qu'un engrenage trop lâche produirait.

710. Nous ne parlerons point des moulins à rotation horizontale, l'expérience a prouvé qu'ils ne sont nullement applicables à la mouture. Un grand nombre d'essais infructueux, tentés en divers temps et en divers lieux, ne laissent plus *aucun doute à cet égard*; ces essais auraient dû désabuser quelques mécaniciens qui ne manquent ni de savoir ni d'expérience, et qui

cependant persistent à vouloir reproduire ce genre de machines, réprouvé depuis long-temps par la théorie et l'expérience.

711. Nous ne parlerons pas non plus de trois inventions anglaises plus ingénieuses qu'utiles, et plus compliquées que solides; l'une a pour but de se servir de l'action même du vent, pour orienter un moulin à calotte tournante. Ce mécanisme coûteux se dérange facilement; et dans ce cas, le moulin est exposé à chômer pendant les réparations qui peuvent être longues, et qui exigent un ouvrier habile qu'on ne trouve pas toujours dans le lieu où le moulin est établi. D'ailleurs le mécanisme ne diminue en rien le prix de la main d'œuvre et de la surveillance que le moulin exige; car il est indispensable qu'un meunier veille au travail du moulin, et ce meunier peut évidemment, sans trop se fatiguer, consacrer quelques quarts d'heure à cette opération, très-facile, lorsque le mécanisme disposé à cet effet est bien construit.

712. La seconde invention consiste à faire varier, suivant le vent, l'inclinaison des ailes du volant, ou bien encore leur surface *habillée*. Cette invention qui ne se combine point avec la solidité, condition essentielle dans un moulin à vent, n'aurait comme la précédente, pour résultat, qu'une épargne insignifiante de main d'œuvre.

713. La troisième invention est un régulateur à *pendule conique*, qui agit sur la *trempure* des meules pour les rapprocher et les éloigner, suivant que la force du vent augmente ou diminue. L'expérience a démontré que toute altération, dans le rapprochement comme dans la vitesse de la meule tournante, tend ou à altérer la qualité de la farine ou à diminuer singulièrement la quantité de mouture (si cependant cette altération n'est contenue dans des limites très-resserrées), il en résulte donc que l'effet que l'on peut obtenir d'un semblable régulateur

est plus illusoire que réel, et que, pour avoir une bonne mouture, on doit confier, à l'intelligence du meunier, le soin de régler convenablement le travail de la machine.

Nous devons signaler ici un abus très-préjudiciable, qui a lieu dans la plupart des moulins à vent. Cet abus consiste à donner à la meule, lorsque le vent est véhément, une activité bien plus grande que ne comporte l'organisation du moulin. Cette activité excessive favorise les intérêts du meunier, mais nuit singulièrement à la qualité de la farine qui, en acquérant une grande chaleur, se dénature et devient moins salubre, moins nourrissante et moins agréable au goût.

714. *Coulomb* (*a*) a observé aux environs de Lille, dans les nombreux moulins à vent qui y sont établis, que les meuniers, lorsque le vent est fort, travaillent souvent avec toute leur voilure, et qu'ils moulent jusqu'à 1800 livres par heure avec une seule paire de meules. Cette activité excessive fait contracter à la farine une énorme chaleur, et ces meuniers sont obligés, pour lors, de changer de temps en temps de grains pour rafraîchir, disent-ils, la meule. On conçoit combien cette pratique est blâmable.

715. Faut-il donc renoncer au surcroît de travail que la force d'un vent fort peut produire, surcroît qui est une sorte de compensation aux interruptions fréquentes de travail auxquelles ces moulins sont sujets? Il ne faut pas y renoncer, mais seulement l'employer de manière que la quantité du travail soit combinée avec la perfection de la mouture. Ces deux conditions s'obtiendront facilement, si on place dans le moulin deux ou plusieurs paires de meules, dont une seule agira

---

(*a*) Mémoires de l'Académie, 1781.

lorsque le vent est faible, et les autres seront mises en action lorsqu'il aura acquis plus de vigueur. On peut aussi remplir le même but en disposant dans le moulin quelques machines secondaires, d'une nature quelconque, qui ne travailleraient que lorsque le vent aurait une force dépassant celle exigée pour une mouture bonne et abondante.

Moulins à manége.

716. Les moulins à manége ressemblent, par la disposition des meules et des parties qui en dépendent, aux moulins hydrauliques que nous avons décrits; les différences qui les distinguent consistent dans le manége, proprement dit, et dans l'engrenage.

717. Le manége est, comme on le sait, composé d'un fort axe vertical, traversé par des barres ou leviers auxquels le cheval ou les chevaux moteurs sont attelés. La circonférence que les chevaux décriront, lorsque la machine agira, devra être d'environ cent vingt pieds. Si elle était moindre, les chevaux ne produiraient qu'une plus faible traction, en se fatigant davantage, à cause de la difficulté qu'ils ont à parcourir un cercle trop resserré.

718. Si la machine est bien construite, et si l'effort que chaque cheval sera obligé d'exercer n'équivaut qu'à une traction de 175 livres, les chevaux marcheront avec une vitesse de trois pieds à trois pieds un tiers par seconde, de sorte qu'ils parcourront la circonférence entière du manége en quarante secondes environ, c'est-à-dire, qu'ils feront faire à l'axe du manége un tour et demi par minute; mais nous avons dit que la meule doit faire 60 tours par minute, il faut donc que l'engrenage soit capable de transmettre le mouvement de l'axe à la meule, avec une vitesse 40 fois plus grande. Une sem-

blable vitesse ne saurait s'obtenir avec un engrenage simple ; ainsi un engrenage double devient indispensable.

719. L'engrenage pourra être composé de deux roues garnies chacune de 49 dents, et de deux lanternes qui auront 8 fuseaux chacune. Une des roues est adaptée à l'axe même du manége ; c'est un hérisson horizontal, engrenant avec la lanterne qui communique immédiatement le mouvement à la meule.

720. Le produit d'un bon moulin à manége peut être évalué à 100 livres de farine non blutée, par heure, pour chaque cheval, ou à 70 ou 80 livres de farine confectionnée, suivant la méthode économique. La mouture que les moulins à manége produisent est ordinairement plus uniforme et meilleure que celle qu'on obtient des moulins hydrauliques ou des moulins à vent, mais en revanche elle est beaucoup plus coûteuse.

Moulins à vapeur.

721. La machine à vapeur, dont on a fait depuis quelques années de grandes et admirables applications, a aussi été employée avec succès à la mouture, dans les lieux où le vent et les courans d'eau sont trop inconstans, ou manquent de vigueur.

722. Tous les mécaniciens ont adopté l'usage d'évaluer la puissance des machines à vapeur, en la comparant à la force correspondante d'un certain nombre de chevaux. L'évaluation généralement reçue est que, si la force acquise par l'action de la vapeur est équivalente à une pression de 175 livres, cette force est assimilée à celle d'un cheval ; de deux chevaux, si elle est de 350 liv., et ainsi de suite, en supposant toujours que la vitesse moyenne du piston de la machine soit de 3 pieds à 3 pieds un tiers par seconde, vitesse égale à celle d'un cheval attelé à un moulin à manége. Ainsi le résultat de la mouture obtenue par un moulin

à manége (720), peut servir de base à la détermination du produit qu'un moulin à vapeur pourra donner.

723. Il sera facile de déterminer l'engrenage qui transmettra l'action de la machine à vapeur aux moulins, en sachant que la vitesse de la meule courante doit être, comme nous l'avons répété plusieurs fois, de 60 tours par seconde, et que la vitesse du piston d'une machine à vapeur, bien construite, doit être de 3 pieds ou 3 pieds un tiers par seconde.

724. Pour tout ce qui concerne la construction de la machine à vapeur en particulier, le lecteur doit consulter le volume intitulé *Composition des machines*, liv. I, chap. 4; et le volume intitulé *Machines hydrauliques*, liv. 4, chap. 5.

Moulins à bras.

725. Les anciens faisaient un grand usage des moulins à bras (*a*). L'écriture sainte en parle, et la loi des Hébreux défendait d'en mettre les meules en gage.

Thoresby rapporte qu'on a trouvé en Angleterre, parmi d'autres antiquités romaines, deux ou trois meules antiques qui n'avaient que 20 pouces de diamètre.

726. Les Orientaux font encore le plus grand usage de ces sortes de machines. Rien de plus simple que leurs petits moulins, qui ne coûtent guère qu'une dizaine de francs. Ils consistent en deux meules d'environ 2 pieds de diamètre, dont la supérieure roule sur l'autre, par le moyen d'un bâton suspendu au plancher, qui tient lieu de manivelle. Le blé tombe sur la meule inférieure, comme dans les grands moulins, par un trou qui est au milieu de la meule tournante, laquelle, par son mouvement circulaire, le répand sur la meule inférieure, où il est écrasé et réduit en

(*a*) Voyez les Commentaires de *Saumaise* sur *Solin*.

farine; cette farine, s'échappant par le bord des meules, tombe sur une planche où on la ramasse; elle est ordinairement, à la sortie des meules, bien plus fraîche, que celle que fournissent les grands moulins les mieux construits; il en résulte que, n'ayant pas éprouvé la dégradation qui est la suite du dégagement de la chaleur, le pain qu'on en fait est de meilleur goût que le pain de farine moulue aux moulins à eau ou à vent.

727. M. le marquis de *Fraganeschi* (*a*) a imaginé un moulin à bras fort ingénieux, dans lequel les deux meules tournent à la fois et en sens contraire. A cet effet, chacune d'elle porte une denture qui lui est adhérente, et qui communique avec un engrenage mû par une manivelle. Un volant est adapté à ce moulin garni d'une petite bluterie, que le même moteur met en action.

728. Durant le dernier blocus de Venise, M. *Locatelli*, mécanicien très-ingénieux, construisit de jolis petits moulins à meules verticales. Ces moulins très-soignés produisaient une mouture bonne et abondante; elle était due spécialement à la perfection avec laquelle les meules étaient taillées et montées. Ces meules en pierre avaient 15 à 18 pouces de diamètre, sur 3 à 4 d'épaisseur. Nous doutons qu'un pareil moulin pût avoir du succès, s'il était exécuté par des mains moins habiles.

729. M. *Molard*, membre de l'Institut, construit d'excellens petits moulins qui, comme ceux de M. *Locatelli*, ont des meules verticales. Les meules de M. *Molard* n'ont que 10 à 11 pouces de diamètre, et 3 à 4 lignes d'épaisseur; elles sont composées d'un amalgame de fer et d'étain, elles ont une grande dureté, et elles peuvent moudre deux ou trois mille setiers, sans que le *rayonnage*, dont leur surface frottante est ridée, ne soit

---

(*a*) Art de battre, moudre et monder les grains, traduit du danois et de l'italien.

émoussé. Leur prix est d'ailleurs très-modique, chaque meule coûte 50 sous ou 3 livres.

730. Ces moulins sont d'une grande simplicité, et occupent un très-petit espace : tout le mécanisme est contenu dans une boîte dont la capacité n'excède pas un pied cube. Le prix d'un moulin est de 100 à 120 francs, et son produit est de 12 à 15 livres de belle farine en une heure, étant mû par un homme d'une force moyenne ; on peut y adapter un petit blutoir.

731. Une manivelle fixée à l'axe de la meule tournante sert à la mettre en mouvement. Une trémie de tôle reçoit le blé qu'on veut moudre, ce blé est conduit entre les meules par un petit canal qui traverse la meule fixe ou *gisante ;* le blé ne peut passer de la trémie dans le canal, que par l'intermédiaire d'un régulateur aussi ingénieux que simple; c'est un petit cylindre sur la surface convexe duquel sont pratiquées trois ou quatre cavités; le grain de la trémie entre successivement dans ces cavités. Le régulateur tourne, et est entraîné par la rotation de la meule même, sur le sommet de laquelle il s'appuie; dans son mouvement, il verse le blé que ses cavités contiennent, et ce blé passe entre les meules après avoir traversé le petit canal dont nous avons parlé. Ce mécanisme prévient tout engorgement, car la profondeur des cavités est calculée d'après la quantité de grains que la meule peut pulvériser en faisant une révolution déterminée.

732. Nous croyons que de tous les moulins métalliques connus, le moulin de M. *Molard* est, sous tous les rapports, un des plus parfaits. La plupart des autres moulins de cette espèce, sont à noix et ont une construction analogue à celle des moulins à café ou à poivre que tout le monde connaît.

Les fig. 4, 6 (Pl. XXI) représentent l'élévation et le plan d'un petit moulin à noix. *a*, tremie de tôle. — *b*, enveloppe de la noix. — *c*, manivelle fixée à l'axe de la noix. — *d*,

étau pour fixer le moulin à une table ou à un autre support quelconque. — *f*, vis de pression pour régler l'écartement entre la noix et son enveloppe. Ce petit moulin coûte de 60 à 90 fr.

733. Les moulins à noix ont généralement le défaut de s'engorger fréquemment, et celui de se détraquer avec facilité. On voit fig. 3, 5 (Pl. XXI) l'élevation postérieure, et le plan d'un petit moulin à engrenage, et à bluterie en tôle métallique. La bluterie est contenue dans l'enveloppe *a*; la farine épurée sort par le tuyau *b*. La très-petite dimension de la bluterie métallique empêche souvent que la farine moulue puisse s'écouler régulièrement. Il faut alors faire tourner la manivelle en sens contraire, pour dégager la farine de la bluterie. On trouve de ces jolis petits moulins, chez M. *Rossignol*, rue du Dragon, n°. 51 à Paris; il les vend de 110 à 150 francs. Le même artiste construit des moulins à noix de grande dimension, semblables à celui qui est représenté fig. 1, Pl. XVII.

734. Ce moulin est destiné à être mû par un manége, par l'intermédiaire d'une corde sans fin *a a*, adaptée à une grande poulie fixée sur l'axe de la noix; à l'autre extrémité de cet axe est une vis de pression qui sert à faire avancer ou reculer la noix dans le boisseau pour régler la mouture. Une bluterie est adaptée à ce moulin; le mouvement lui est transmis à l'aide de deux roues d'angle, l'une fixée sur l'axe de la noix, et l'autre sur l'axe de la poulie *p* qui, au moyen de la corde *q q*, fait tourner la poulie *s* du blutoir. Ce blutoir reçoit un mouvement de trémoussement occasioné par la roue à rochet *t t*, et par le bras *z*. La tension de la corde *q q* est produite et maintenue par un poids *y*. M. *Rossignol* vend ces moulins 300 à 400 francs. Ces sortes de moulins, dont le poids et le volume sont également médiocres, se transportent avec facilité, et peuvent servir aux usages mi-

litaires. Nous pensons que, sous le rapport de la solidité et de la simplicité, on doit préférer les petits moulins de M. *Molard* que nous avons précédemment indiqués. Nous croyons aussi devoir accorder la préférence sur les uns et sur les autres aux moulins à meules de pierre horizontales (tels que ceux dont les Orientaux font le plus grand usage), dans le cas où ces moulins ne doivent pas subir de fréquens déplacemens, et dans les lieux où on peut se procurer des meules avec facilité et à bon marché.

735. Les fig. 4, 5, (Pl. XIX) représentent l'élévation et le plan d'un petit moulin à meules horizontales, avec bluterie. — *a*, Manivelle qui transmet le mouvement à la machine; — *b*, volant adapté à l'axe de cette manivelle pour corriger les irrégularités de son mouvement; *c*, roue d'angle fixée sur ce même axe; cette roue engrène avec la roue horizontale *d*, dont l'axe est celui même de la meule tournante A; — *e*, palier sur lequel repose le fer ou axe de la meule, il est appuyé sur le levier ou trempure *ff*, qui a son centre de rotation en *h*, et est mû par l'intermédiaire de la tige verticale *g*, et du petit levier *n*. Une poulie *p* est fixée sur l'axe de la meule; cette poulie *p* communique, au moyen d'une corde sans fin, avec une seconde poulie *q*, dont l'office est de faire tourner l'axe coudé *o* qui transmet un mouvement de trémoussement au bluteau B.

736. Ce bluteau est composé de trois ou quatre tamis 1, 2, 3, 4 superposés, mais de différentes grandeurs; de sorte que le plus bas 4 est le plus petit; les autres augmentent progressivement. L'étoffe dont ces tamis sont couverts varie en finesse. Ainsi la farine la plus fine sort en *y*, et descend dans la case correspondante *m*; les autres espèces de farine sortent successivement en *t*, en *r* et en *s*, et se déposent dans des cases

séparées. Les cases ont un fond à tiroir, et une petite porte à coulisse. Le son s'échappe par le conduit *z* dessous lequel on place un sac pour le recueillir.

Pour que les tamis puissent avoir un mouvement libre d'oscillation, ils sont suspendus par des courroies de cuir *x x*, et ils n'occupent ni toute la longueur ni toute la largeur de la caisse dans laquelle ils sont enfermés. Entre la caisse et les tamis, on établit une pièce d'étoffe qui ne s'oppose point au trémoussement qu'ils doivent avoir, et qui empêche le son d'aller se mêler avec la farine.

CHAPITRE TROISIÈME.

Râpes, machines à monder et à peler les grains, moulins à drêche, et moulins pour pulvériser les os.

737. Les machines décrites dans ce Chapitre sont destinées, les unes à la préparation de la farine ou fécule de pommes de terre; d'autres au mondage du riz, c'est-à-dire, à l'enlèvement de la capsule ou *balle* qui en couvre les grains; d'autres servent à peler l'orge, c'est-à-dire, à épurer ses grains, et en même temps à leur donner une forme sphérique. Les machines employées dans les brasseries sont aussi décrites dans ce même chapitre, qui est terminé par l'indication de quelques moulins dont l'usage est de pulvériser les os.

Instrumens pour préparer la farine, fécule ou amidon de pommes-de-terre.

738. Les pommes-de-terre contiennent une fécule comparable à l'amidon du blé. Une livre de ces tubercules en donne

depuis deux onces jusqu'à trois; les rouges en fournissent plus que les blanches, et celles-ci davantage que la même espèce récoltée dans des terres fortes et humides. L'amidon de pommes-de-terre sert à plusieurs usages; 1°. on en fait une bouillie légère, substantielle et infiniment préférable à celle de froment; 2°. on en prépare des gâteaux et des biscuits excellens, et des crèmes très-délicates; 3°. mêlé avec de la farine de froment ou de seigle, il forme un pain aussi savoureux que salubre; 4°. un mélange d'amidon de pommes de terre avec de la *pulpe* également de pommes-de-terre (*a*) dans lequel on aura délayé un peu de levain, formera de bon pain, ou même du biscuit de mer, sans l'emploi d'aucune autre farine; 5°. cet amidon, qui est inaltérable lorsqu'il est conservé dans un endroit sec, à l'abri des animaux, peut servir pour faire de la colle et de l'empois; mais il ne peut être employé pour la coiffure.

La préparation de la fécule ou amidon de pommes-de-terre est facile; elle consiste, 1°. à laver les pommes-de-terre; 2°. à les râper; 3°. à séparer l'amidon des parties fibreuses de ces tubercules; 4°. à le sécher à l'étuve.

Lavage des pommes-de-terre.

739. Communément on lave les pommes-de-terre, en les mettant tremper dans un tonneau défoncé, rempli d'eau claire, et en les remuant souvent avec un balai rude et usé, afin d'en séparer le sable et toute la terre qui s'y trouve adhérente.

On a imaginé un moyen aussi simple que commode

(*a*) On obtient la pulpe de pommes-de-terre en les faisant cuire, puis en les écrasant et les réduisant en pâte, au moyen d'un rouleau ou de toute autre manière.

d'effectuer ce lavage avec plus de célérité et plus de perfection. La machine représentée Pl. XII, fig. 6, sert à cet effet. Un cylindre à jour *a* renferme les pommes-de-terre que l'on veut laver; ce cylindre formé par des barres de bois parallèles, clouées sur des plateaux circulaires, est soutenu sur un axe de fer à l'extrémité duquel est fixée la manivelle qui doit mettre en mouvement le cylindre.

740. Ce cylindre a une ouverture fermée par une porte à charnières et à verrou qui fait partie de sa surface convexe. C'est par cette ouverture que les pommes-de-terre sont introduites avant le lavage, et après le lavage elles sont vidées dans un panier *b* placé à côté de la machine. On comprendra aisément comment cette dernière opération s'exécute, si on observe que les tourillons du cylindre *a* correspondent à deux leviers parallèles, qui, étant réunis par des traverses, forment une espèce de châssis mobile autour du point *x*. Aussitôt que les pommes-de-terre ont été complétement nettoyées par la rotation accélérée du cylindre, on abaisse l'extrémité *l* des leviers, ce qui ne peut se faire sans que la partie *m* ne soulève le cylindre, qui, étant élevé à une hauteur suffisante, glisse le long des leviers jusqu'au-dessus du panier; alors on a soin de faire correspondre, vers le bas, la partie où est la porte; enfin cette porte s'ouvre, et les pommes-de-terre tombent dans le panier. On relève ensuite le levier, on remet le cylindre à sa place au-dessus du baquet A rempli d'eau; on le remplit de pommes-de-terre pour être lavées à leur tour.

Râpage des pommes-de-terre.

741. Quand les pommes-de-terre sont bien lavées on les jette toutes mouillées dans la trémie d'un moulin à râper. Les tubercules divisées par ce moulin, que nous allons décrire, tombent

dans un baquet placé au-dessous, sous la forme d'une pâte liquide, et qui, de blanche qu'elle était d'abord, devient d'un brun foncé.

742. Une simple râpe a été le premier moulin employé à l'extraction de l'amidon de pomme-de-terre. Ce moyen étant trop long et trop gênant, on a imaginé diverses machines plus expéditives. M. *Baumé*, habile chimiste, est un des premiers qui s'en soit occupé. Nous allons transcrire la description de sa machine, insérée dans le *Traité sur la culture et les usages des pommes-de-terre par Parmentier* (*a*).

743. « Une râpe de tôle de Suède en cylindre, d'environ 7 pouces de diamètre et 8 de haut, dont la bavure des trous est en dedans, est soutenue par trois pieds de 6 à 7 pouces de hauteur, en petit fer plat, solidement attaché à la râpe cylindrique avec des clous rivés : le bas de chaque pied est courbé d'environ 1 pouce, et percé chacun d'un trou pour recevoir une vis en bois. A un pouce au-dessus de l'extrémité supérieure du trépied, on a attaché une étoile en petit fer plat et à trois branches, rivé à tenons, pour maintenir l'écartement des pieds : le milieu de l'étoile est percé d'un trou carré, pour servir de point d'appui à un axe ou arbre de fer dont nous parlerons dans un instant. Le dessus de la râpe cylindrique est garni d'une trémie de tôle, d'environ 10 pouces de diamètre, et de 5 pouces de hauteur. Dans l'intérieur de la râpe cylindrique est une seconde râpe conique, dont la pointe est un peu tronquée ; elle est de même tôle, mais les bavures des trous sont en dehors : ce cône est placé la base en bas, et on y a rivé une étoile à trois branches

---

(*a*) On trouve, dans un autre ouvrage de *Parmentier*, qui a pour titre : *Recherches sur les végétaux nourrissans*, une machine à râper de M. *Navalet*, mais elle a le défaut d'être un peu trop compliquée.

de petit fer plat. Dans le milieu, on y a pratiqué un trou carré, pour recevoir un arbre ou axe. On a renforcé la pointe tronquée du cône, par une crapaudine de fer plat, percée d'un trou carré, et attachée avec deux clous rivés.

» Toute cette machine est surmontée d'une étoile à trois branches, en petit fer plat, percée dans le milieu, d'un trou rond, pour recevoir l'axe; chaque branche de l'étoile est repliée par son extrémité, pour l'assujettir autour de la trémie.

744. » L'axe ou l'arbre est une tige de fer de 16 pouces de long, d'environ 7 lignes en carré, ronde par les deux bouts, pour pouvoir tourner dans ses points d'appui, et carré par son extrémité supérieure, pour porter une manivelle d'environ 9 pouces de long, avec laquelle on fait tourner la râpe conique.

745. » Lorsqu'on veut faire usage de ce moulin, on le place dans un des côtés d'un grand baquet, de 18 pouces de profondeur; on fixe les pieds avec trois vis, et on met par-dessus le moulin, une planche percée dans son milieu, pour passer l'axe; cette planche peut avoir 3 pouces de large, et être assez longue pour être fixée avec des clous ou des vis sur les bords du baquet. Alors, on met 10 pouces d'eau dans le baquet; on remplit de pommes-de-terre l'intérieur du moulin et on fait agir la manivelle; les pommes-de-terre sont râpées successivement et promptement. Au moyen de ce que le râpage se fait dans l'eau, le moulin ne s'engorge jamais; les pommes-de-terre se dégagent à mesure. Avec cette machine, toute petite qu'elle est, on peut râper cent livres de pommes-de-terre dans trois heures. »

Râpe cylindrique. *

746. La construction de cette machine est si simple, qu'elle n'a pas besoin de figures pour être comprise. Ce n'est autre chose qu'un cylindre revêtu d'une râpe : il est mû par une manivelle

et surmonté par une petite caisse ou trémie, destinée à recevoir les pommes-de-terre; un levier, garni d'un poids, pèse sur ces tubercules, afin qu'elles s'appliquent un peu fortement sur la râpe. Le tout est porté par quatre pieds à la hauteur de la main de l'homme.

747. La râpe n'est autre chose qu'une feuille de fer-blanc frappée en dessous avec la pointe d'un clou, qu'on entretient et qu'on répare de la même manière; elle est appliquée sur le cylindre. On a ajouté au cylindre, du côté opposé à la manivelle, un volant qui facilite et régularise le mouvement.

748. Lorsqu'on veut employer cette machine, on place dessous, et entre les pieds, un baquet plein d'eau, dans lequel baigne la partie inférieure du cylindre. Cette eau est nécessaire pour dégager la pulpe de la pomme-de-terre, qui pourrait empâter la râpe. On remplit la trémie de pommes-de-terre non pelées; on appuie sur le levier, on meut la manivelle, et bientôt le baquet se remplit de farine; on la verse dans une *bène*, on remet de l'eau et on recommence. Au bout de quelques instans, celle qu'on a versée dans la bène laisse déposer toute la pulpe : on décante, et l'amidon est fait; il ne s'agit plus que de l'épurer. A cet effet, on le met dans un panier à anse, on plonge ce panier dans une bène pleine d'eau, on remue fortement avec la main, on relève le panier et on le laisse égoutter; cette opération se répète deux ou trois fois. Tout ce qui a passé est la farine épurée; ce qui reste dans le panier est mis de côté pour servir de nourriture aux bestiaux.

L'amidon est étendu sur des linges, et on le fait sécher au soleil, ou bien on le porte à l'étuve; on le passe ensuite à travers des tamis de crin, et il acquiert une ténuité et une blancheur comparables à celles du plus bel amidon de froment.

Râpe cylindrique de M. Rossignol, Pl. XVII, fig. 2.

749. Une de ces râpes, du prix de 700 francs, mue par deux hommes, peut râper environ 35 boisseaux de pommes-de-terre par heure. — *a*, Trémie; — *b*, râpe cylindrique mise en mouvement, par un engrenage; — *c*, manivelle; — *dd*, volant pour régulariser le mouvement; — *p*, poids adapté à la came *q* par l'intermédiaire de la corde *ll*; ce poids et cette came, agissant sur un levier *m*, produisent un mouvement de *va et vient* qui favorise le passage des pommes-de-terre de la trémie sur la râpe, et empêche l'engorgement.

750. On a construit des râpes cylindriques mues par l'eau et de grande dimension. L'usage de ces sortes de machines a acquis beaucoup d'extension en France, depuis qu'une nouvelle branche d'industrie s'y est établie, et paraît s'y être fixée définitivement. Je parle de la fabrication du sucre de betteraves, dans laquelle on fait usage de râpes analogues à celles que nous venons de décrire.

Machine pour enlever la capsule ou balle du riz, Pl. XII, fig. 7.

751. En Piémont et dans le Milanais, où la culture du riz est très-répandue, on dépouille ce grain de l'enveloppe extérieure qui le recouvre au moyen de moulins à pilon, construits à l'instar de ceux que nous décrirons dans le quatrième livre, et qui sont représentés Pl. XXVII, fig. 1, 2, 3, 5. Cette méthode produit un déchet considérable, qu'on calcule communément à vingt pour cent. La machine que nous allons décrire, qui est en usage dans l'Inde, nous paraît préférable, et nous croyons que le déchet qu'elle produit doit être bien moins considérable, puisque, agissant par frottement, et non par percussion comme les pilons, elle ne peut que dépouiller le grain de son écorce sans le pulvériser.

752. Cette machine très-simple (Pl. XII, fig. 7) est composée d'un cône de bois *a* de cinq à sept pieds de long, de trois à cinq pieds de diamètre à sa base, et enfin de douze à quinze pouces de diamètre dans la partie supérieure. Ce cône est fait d'un assemblage de pièces de bois collées et réunies par de fortes chevilles en bois ou par des gougeons en fer. Il est soutenu fixement par une mèche *b*, ayant quatre à cinq pieds de longueur, scellée dans une plate-forme en maçonnerie *cc*. Ce cône est entaillé sur toute sa surface convexe par des cannelures d'une forte ligne de profondeur, de quatre à cinq lignes d'empatement, tirées parallèlement et en ligne oblique sur sa surface extérieure.

753. Une *cape dd* conique, d'une forme exactement correspondante à celle du noyau fixe *a*, le recouvre entièrement. La surface concave de cette *cape* est entaillée de cannelures de même dimension que celles tracées sur le noyau *a*, mais inclinées en sens inverse.

754. La cape construite de madriers, rapprochés comme les douves d'une futaille, est liée par trois ou quatre cercles en fer; elle est soutenue en équilibre sur un boulon de fer *r*, encastré dans la partie supérieure du cône *a*; l'extrémité de ce boulon entre dans une calotte de bronze demi-sphérique, soudée au centre de deux petites barres de fer assujetties au fond de la trémie *x* de la cape. Ce fond est percé de plusieurs trous pour laisser passer peu à peu les grains qui, en passant ensuite entre le noyau et la cape, sont dépouillés de leur capsule par le frottement produit par la rotation de cette dernière.

755. La cape est mise en mouvement par des hommes qui agissent sur les deux leviers *ll*, assujettis à la cape par des équerres en fer *mmmm*. Ils ne produisent point une rotation continue, mais un mouvement circulaire alternatif; l'action

qu'ils exercent est analogue à celle des monnayeurs qui font agir le balancier.

756. Cette machine (*a*), mise en mouvement par deux hommes, blanchit, dans l'espace d'une journée de travail, quatre quintaux de riz, et elle ne brise point le grain.

Le riz, séparé de sa capsule, tombe dans un coffre *pp*, d'où on le retire ensuite pour le vanner.

Moulins pour monder l'orge.

757. Quelques-uns de ces moulins sont à meule tournante verticale; d'autres à meule tournante horizontale: les premiers sont composés d'une auge de forme circulaire que l'on nomme *ripe*, dans laquelle est une meule de champ de trois pieds de diamètre sur un pied d'épaisseur. Un petit balai pousse toujours le grain dessous cette meule; sur le derrière se trouve un petit râteau pour remuer le grain. La meule est mise en mouvement ou par un cheval ou par une chute d'eau.

758. Les seconds, qui sont en usage en Saxe, ne diffèrent des moulins ordinaires que par la qualité, la grandeur, le repiquage et la vitesse de rotation des meules. La pierre dont ces meules sont formées est pleine et tendre, tirant sur le noirâtre; leur diamètre est de trois pieds et demi, leur épaisseur d'un pied. Elles sont rayonnées et piquées très-vif; les rayons, d'un pouce de large, sont creusés de deux ou trois lignes.

759. Les *archures* qui renferment les meules sont en tôle, piquées en râpes. Il y a trois pouces de distance de la râpe à la meule courante.

On adapte deux petits balais à la meule, afin de ramasser le grain qui se range dans le pourtour. La vitesse de la meule est de cent à cent vingt-cinq tours par minute.

(*a*) *Annales des Arts et Manufactures*, tom. 18, pag. 261.

On a soin de tenir la meule courante élevée de manière qu'elle ne fasse que couler sur le grain, afin de lui ôter la pellicule, s'il y en a; l'orge tombe dans un *tarare*.

760. Sur cent livres d'orge, on en obtient à peu près soixante à quatre-vingts livres de *mondée;* le reste est en son. Il faut, pour monder l'orge, avoir l'attention de mouiller méthodiquement le grain, afin de préparer l'écorce à se détacher avec plus de facilité du corps farineux auquel elle adhère fortement.

Moulins pour perler l'orge.

761. Perler l'orge, c'est le dépouiller de toutes ses parties corticales, et donner au grain la forme sphérique et la surface polie d'une perle. Les moulins que l'on emploie à cet usage ont, en général, la forme des moulins ordinaires. Il n'est pas nécessaire que les meules soient de pierre, elles peuvent être de bois; dans les moulins à perler, la meule supérieure se distingue par des cannelures en quart de cercle, pratiquées en dessous, au nombre de six, ou de huit, plus ou moins creusées à l'angle, et leur profondeur est de 2 pouces à leur extrémité.

762. L'*archure*, ou la caisse cylindrique qui environne les meules, est revêtue intérieurement de râpes en tôle, contre lesquelles l'orge est sans cesse poussée, par la force centrifuge que le mouvement de rotation des meules a produite, et par un courant d'air qui entre par l'ouverture centrale des meules, et se dirige contre les râpes en parcourant les cannelures que nous avons indiquées. Le grain, sans cesse poussé contre les râpes, se dépouille de son écorce et s'arrondit. Pendant que cet effet a lieu, la farine produite par les particules de grain que le frottement a détachées, et les débris de l'écorce, passent à travers les trous des râpes, et sont reçus dans un encaissement circulaire en bois, exactement fermé, et d'où on les retire après l'opération.

763. Dans d'autres moulins, on se contente de placer une toile grossière et épaisse tout autour des râpes, et de laisser une espace de 2 pouces entre les râpes et la toile; mais cet espace est exactement fermé par-dessus. Cette toile reçoit la farine et la laisse tomber doucement dans le coffre auquel elle répond.

Lorsque le grain est censé avoir acquis sa forme ronde, on ouvre une petite porte revêtue de râpes, et ménagée dans l'*archure*. Cette porte correspond à un grand sac, et les débris de l'écorce qui restent, ainsi que l'orge perlée, sont entraînés devant cette ouverture, d'où ils s'échappent en vertu de la force centrifuge acquise; on porte ensuite ce mélange dans une bluterie, qui sépare le grain, la farine et le son; ces derniers servent à la nourriture des bestiaux et de la volaille.

764. La fig. 7, Pl. XXIV, représente le moulin à perler de M. *Grignet*. La vitesse de la meule tournante *a* est telle, qu'elle fait 180 à 216 tours par minute; son diamètre doit être un peu moindre que celui de la meule gisante; elle ne doit être ni trop ardente, ni trop chargée d'aspérités.

L'archure *b*, revêtue de râpes piquées, recouvre la meule supérieure, et a une dimension telle, qu'elle peut recevoir au-dessus et sur le pourtour de la meule, environ un boisseau de grain.

L'*œillard* de la meule gisante *d* est fermé. En *k*, est une petite porte à charnière, pratiquée au-dessus de l'archure, pour l'introduction du grain. Le tuyau *l*, placé au bas de l'archure, sert pour vider le moulin, lorsque l'orge est arrivée au degré de préparation convenable. Ce tuyau reste fermé pendant le travail; on l'ouvre par intervalle, pour reconnaître quand l'opération est finie.

765. Le moulin de M. *Grignet* diffère des moulins ordinaires à moudre le blé : 1°. En ce que la meule tournante agit

surtout par sa surface supérieure et latérale; 2°. que le grain, au lieu d'être travaillé entre deux meules, l'est entre la meule tournante et les parois de la caisse qui la renferme; 3°. que le mouvement de la meule doit être beaucoup plus rapide que dans les moulins à farine; 4°. que cette meule doit être très-dure, sans avoir la disposition à prendre du poli; 5°. que l'introduction du grain dans le moulin, ainsi que sa sortie, ne doivent avoir lieu que par intervalles et par quantités réglées.

Machines employées dans les brasseries.

766. Une brasserie contient plusieurs sortes de machines, c'est-à-dire, qu'elle renferme des cribles, des tarares, des moulins, des pompes : toutes ces machines sont ordinairement mues par un même moteur. Ce moteur est un courant d'eau, qui agit sur des roues à aubes ou à augets, si l'on peut avoir à sa disposition cet auxiliaire utile. Le plus grand nombre de brasseries n'étant point à portée de s'en procurer, on y emploie ordinairement un manége. En Angleterre, c'est la vapeur qui sert de moteur, surtout à Londres, où les brasseries sont des établissemens importans dont la vaste étendue excite la surprise et l'admiration des étrangers (*a*). Parmi ces brasseries colossales, il en est dont le capital primitif a surpassé cinq cent mille louis.

767. Les brasseries importantes de Londres ont de grandes machines à vapeur, dont quelques-unes ont la force de quarante à cinquante chevaux.

Jetons un coup d'œil rapide sur les machines que la confection de la bierre exige.

(*a*) Voyez l'art de brasser tel qu'on le pratique en Angleterre, par Charles *Rusch.*

Cribles et tarares.

768. On sait que la bière est une boisson qui se tire du blé, en général, mais spécialement de l'orge. Il importe, avant tout, que les grains soient parfaitement épurés. On emploie, pour cette opération préliminaire et indispensable, les mêmes machines que celles que nous avons décrites dans le Chapitre premier de ce Livre, c'est-à-dire, les cribles et les tarares. Les moyens de leur transmettre le mouvement sont semblables ou analogues à ceux que nous avons détaillés en parlant des moulins économiques. (§ 566 et suivans)

Moulins.

769. On met tremper les grains épurés dans de l'eau pendant trente ou quarante heures; puis on les transporte au germoir: c'est une grande salle où les grains restent en tas ou mottes pendant vingt-quatre heures environ; ensuite on les étend avec soin, on les met en couches de huit à neuf pouces d'épaisseur. On laisse les grains en cet état jusqu'à ce que, par la chaleur qu'ils acquièrent, le germe commence à en sortir. Quand on aperçoit que le germe commence à pointer, on remue la couche avec une pelle, et on a soin de retourner les grains. Au bout de douze à quinze heures, le germe s'étant accru, et la chaleur s'étant augmentée, on remue de nouveau la couche. Les grains restent encore douze à quinze heures dans cet état; et, au bout de ce temps, ils ont acquis le degré de germination qui leur convient. On a soin, pendant ces opérations, de les mouiller si l'on s'aperçoit que la germination s'arrête.

770. On transporte les grains germés à la *tourelle* ou *touraille* pour les faire sécher. La tourelle est une espèce de grande trémie dont l'intérieur est revêtu de maçonnerie en brique, au bas de cette trémie se trouve un fourneau; au-dessus est établi un

plancher à jour, couvert d'une étoffe de crin en forme de grand tamis. On étend les grains sur cette étoffe, et on en forme une couche d'environ cinq à six pouces d'épaisseur; on fait du feu dans le fourneau qui sert de base à la tourelle, l'humidité des grains s'évapore; on retourne la couche de temps à autre, jusqu'à ce que les grains aient acquis le degré de sécheresse convenable.

771. Les grains étant bien secs, on les garde, lorsque les circonstances le permettent, deux mois avant de les moudre, parce que, dit-on, le *malt* ou *drèche* devient plus tendre et plus sucré. On donne le nom de *malt* ou *drèche* à la farine de grains germés employée dans la fabrication de la bière.

772. Avant d'effectuer la mouture, on doit faire passer de nouveau les grains par les cribles et les tarares pour les dépouiller des petites racines et des germes qui se sont développés pendant la germination, qui donneraient un mauvais goût à la bière, et absorberaient inutilement la liqueur.

Le moulin pour la drèche est construit de la même manière que les moulins ordinaires que nous avons décrits précédemment; il n'a pas de blutoir. La farine ne doit être ni trop grosse ni trop fine : trop grosse, le suc ne s'en tire pas facilement; trop fine, on risque de perdre entièrement le brassin ; car on observe en pareil cas qu'il se forme dans la cuve ou chaudière une sorte de pâte ou de mortier que l'eau ne peut pénétrer. Nous ne décrirons point les procédés employés pour produire la fermentation de la liqueur, et pour coller la bière. Ces détails ne sont point de notre ressort. Le lecteur qui désire les connaître pourra consulter les ouvrages suivans : *l'Art de la brasserie par Lepileur d'Apligny ; l'Art de brasser, tel qu'on le pratique en Angleterre, par Charles Rusch ; l'article Brasserie dans l'Encyclopédie méthodique.*

Pompes.

773. La fabrication de la bière exige l'emploi d'une quantité d'eau considérable ; cette eau est ordinairement fournie par des pompes mises en mouvement par le moteur qui anime les autres machines. Les pompes versent l'eau dans un ou plusieurs réservoirs, disposés de telle sorte qu'ils puissent la fournir immédiatement à toutes les cuves et à toutes les chaudières, au moyen de tuyaux, garnis de robinets, qui y aboutissent. (Voyez, à l'égard des pompes, ce que nous avons dit dans notre *Traité des machines hydrauliques*, liv. I, chap. 2.)

774. Nous avons vu qu'avant de réduire les grains sous la forme de *malt* ou *drèche*, il faut leur faire subir certaines opérations qui exigent des déplacemens successifs. Ces déplacemens s'effectuent dans les grandes brasseries, par des moyens mécaniques, dont le choix et la disposition dépendent des localités, et sur lesquels on ne peut donner aucune règle déterminée.

775. Le *marc de drèche* ou le résidu de farine d'orge germée est employé généralement, après la formation de la bière, à la nourriture des bestiaux qu'il engraisse rapidement. A Londres, on s'en sert aussi comme engrais des terres.

Machine pour pulvériser les os.

776. Les os réduits en poudre fournissent un excellent engrais qui donne à la végétation une grande activité. Cet engrais réussit principalement sur les terres qui ne sont ni trop sablonneuses, ni trop dépourvues d'humidité.

Il existe à Thiers, dans le département de l'Allier, des machines qui réduisent les os en poudre, semblable à de la grosse sciure de bois.

M. *de Lasterie*, qui a visité ces machines, les a décrites dans le quatrième volume des Annales d'agriculture.

777. Chacune d'elles est composée d'une roue hydraulique qui porte sur son axe un cylindre de fer de cinq à six pouces de largeur. Ce cylindre produit la pulvérisation; il est surmonté d'une traverse de bois de sept à huit pouces d'équarrissage, et est soutenu par deux poteaux. La traverse porte une trémie qui coïncide au-dessus du cylindre. C'est dans cette trémie, revêtue de plaques de tôle, que l'on met les os pour les réduire en poudre.

778. Lorsque le cylindre est en mouvement, un homme exerce une pression sur les os, par le moyen d'un levier qui s'adapte avec son crochet au piton fixé à l'une des extrémités de la traverse. Vers les deux tiers du levier est attaché un tampon de bois qui entre dans la trémie, et contient les os que l'ouvrier comprime en appuyant sur le levier.

779. M. *de Lastérie* propose de substituer à ce mécanisme simple, mais imparfait, une grosse meule, verticale, de pierre, qui tournerait dans une auge, à la manière des moulins à cidre. (*Voyez* Pl. XXV, fig. 4.)

LIVRE QUATRIÈME.

Pressoirs et autres machines pour l'extraction du vin, du cidre et des huiles.

780. Ce livre renferme trois chapitres, le premier traite des pressoirs à vin et machines employées dans l'extraction du cidre; le second traite de la fabrication des huiles d'olive, de faîne et de graines oléagineuses. Dans le dernier livre enfin, on trouve une courte description des *beurrières*, machines qui servent à la formation du beurre.

CHAPITRE PREMIER.

Pressoirs à vin et à cidre.

Pressoirs à vin.

781. Les pressoirs à vins, en usage, peuvent se réduire à quatre espèces; savoir, les *pressoirs à tesson*, les *pressoirs à étiquet*, *les pressoirs à coffre* et *les pressoirs à deux vis.*

Pressoir à tesson, Pl. XXV, fig. 1, 2, 3, 5.

782. Les pressoirs à tesson sont composés d'un énorme levier A, qui reçoit un mouvement d'élévation et de pression, par une grosse vis en bois B, qui est mue circulairement par des hommes, appliqués à des barres horizontales, insérées à

hauteur d'appui, dans la partie inférieure de la vis, ou bien appliqués à une roue à chevilles, adaptée horizontalement à la vis, qui lui tient lieu d'axe de rotation. Quelquefois cette vis est combinée avec un treuil vertical : la communication entre l'un et l'autre est établie par l'intermédiaire d'une corde qui se développe de dessus sa circonférence, pour s'enrouler sur le treuil.

783. Le centre de rotation du levier A est variable de deux manières différentes, c'est-à-dire, qu'on peut 1°. le transporter arbitrairement à une hauteur plus ou moins grande; 2°. on peut l'établir à volonté sur l'un ou sur l'autre des supports verticaux C ou D, qui forment la cage du pressoir, et auxquels on donne le nom de jumelles, parce que chacun d'eux est formé de deux pièces parallèles et semblables.

784. Les matières que l'on veut comprimer sont placées sur le plancher *y*, composé de gros madriers, solidement appuyés et affermis ; dans quelques pressoirs, ce plancher est remplacé par un massif en maçonnerie, couvert d'une grosse et large pierre.

Dans tous les cas, on creuse, soit dans le plancher, soit dans la pierre, un enfoncement de niveau, qui se trouve environné d'un rebord de quelques pouces d'élevation, et qui forme une sorte de bassin, ouvert à la partie antérieure *a*, où est adapté un tuyau de tôle ou d'autre matière, par où le vin que la compression exprime, coule dans une cuve placée au-dessous.

Le dépôt du raisin à comprimer, placé sur le bassin appelé *maie* dans quelques pays, et *gite* dans d'autres, forme un tas arrangé en forme cubique. Ce tas est couvert de planches, sur lesquelles on dispose plusieurs rangs de petites poutres alternées par des rangs de planches.

785. Les jumelles C et D ont des fentes verticales *m m* et *n n* ; on introduit dans l'une de ces fentes autant de pièces de bois

qu'il en faut, pour fixer à la hauteur convenable le centre de rotation du levier A. Je suppose que ce soit en *m m* qu'on ait placé ces pièces de bois, et qu'on fasse tourner la vis B. Le levier A, appuyé sur le tas à comprimer, retenu en *x*, par les pièces de bois insérées à cet effet dans la fente *m m*, s'abaissera à sa partie inférieure *p*, en décrivant un arc de cercle par l'action de la vis B, et par ce mouvement il comprimera d'autant plus le tas, qu'il sera descendu plus bas. Alors on remplit la fente *n n* de pièces de bois, de sorte que levier ne puisse se relever dans cet endroit. On imprime à la vis B un mouvement de rotation dans un sens opposé à celui qui lui a été communiqué précédemment. Ce mouvement relève l'extrémité *p*, abaisse l'extrémité *x*; il est évident qu'un tel abaissement ne peut avoir lieu sans que le tas ne reçoive une nouvelle compression. On doit observer que la première compression s'est faite avec plus de force du côté du tas qui est le plus rapproché de la vis, tandis que la seconde a spécialement agi sur le côté le plus éloigné.

786. L'extrémité du balancier décrit un arc circulaire, soit en s'élevant, soit en s'abaissant; il est évident que si la construction du pressoir est telle que la vis ne puisse se prêter librement à ce mouvement, ou bien si elle n'a pas la faculté d'avoir un petit mouvement circulaire dans le plan vertical, tandis qu'elle tourne horizontalement; il est évident, dis-je, que la vis se cassera si elle ne fléchit point; et si elle fléchit, elle ne peut le faire qu'en se déjetant, et qu'en perdant la régularité de sa forme. Il en résulte que, dans les pressoirs où l'on n'a pas prévu cette circonstance, la vis casse fréquemment; et il faut, pour les mouvoir, une force triple ou quadruple de celle qui suffirait si on avait évité ce défaut capital qu'on remarque dans beaucoup de pressoirs.

On a imaginé plusieurs moyens d'y porter remède. Dans quelques pressoirs, on a adapté à l'extrémité inférieure de la vis une grosse pierre cylindrique, qui est contenue dans un trou également cylindrique, mais d'un plus grand diamètre; ce trou, creusé dans le terrain est revêtu de maçonnerie; il en résulte que cette extrémité n'étant retenue que par le poids de la pierre, qui n'est appuyée nulle part, peut avoir un petit mouvement, et peut permettre à la vis d'obéir à la déviation que l'arc du cercle, décrit par l'extrémité du levier, tend à lui imprimer. Ce moyen est aussi imparfait que grossier.

787. Un autre moyen consiste à fixer l'extrémité inférieure, tournante, de la vis, et à rendre l'écrou mobile. Cette méthode, incomparablement supérieure à la précédente, est employée dans quelques pressoirs à cidre, et est représentée Pl. XXV, fig. 1.

788. Une pièce de bois *a a*, longue et forte, est fixée sous le bassin ou maie *y* du pressoir. A son extrémité *c* est une fente dans laquelle le bout inférieur de la vis B est introduit. Ce bout, taillé cylindriquement en forme de collet, est retenu entre deux moises, dont on aperçoit les extrémités en *q q*, et qui ne lui permettent d'avoir aucun autre mouvement que celui de rotation horizontale. L'écrou *s*, taillé en forme circulaire à sa face inférieure, repose sur le levier A, mais n'y est pas fixé. Il est retenu sur ses deux faces latérales par un étrier de fer *m m*. L'écrou *s* a un tourillon de chaque côté qui entre dans la coulisse *m m* de l'étrier. On conçoit aisément que, par cette disposition, l'écrou *s* peut avoir un mouvement de translation le long du levier A, et ce mouvement empêche que la vis ne soit courbée; ce qui arriverait toutes les fois qu'elle serait mise en mouvement, l'écrou étant fixe.

789. Un troisième moyen est indiqué Pl. XXI, fig. 1, 2, 4, qui représente un pressoir à huile. Une pierre *p* est adaptée à la

vis A ; cette pierre est traversée par un fort pivot qui repose sur une crapaudine *y*, fig. 4. L'écrou D est mobile ; non-seulement il n'est point inséré dans le levier B, mais il ne s'appuie point dessus ; il est retenu par de gros anneaux *r* ; chacun de ces anneaux est assujetti à un fort boulon *s* qui traverse un des bras de la fourche C par laquelle est terminé le levier B. On voit distinctement cette fourche, fig. 2.

Un autre boulon *t* réunit l'anneau *r* avec l'écrou D. L'union des anneaux et des écrous est faite de manière que le petit mouvement de rotation verticale qu'on a voulu donner à l'écrou, n'est nullement contrarié.

790. Un dernier moyen est employé dans les machines à curer de Venise ; ce moyen réunit la solidité à l'exactitude, et nous le croyons le plus parfait. Il est décrit dans notre Traité des *Machines employées dans les constructions diverses* (§ 282), et dans celui intitulé : *Composition des machines* (§ 727).

791. Pour l'appliquer à un pressoir, il faut que le levier ait une fourche plus étendue et plus élargie que celle indiquée par la fig. 2 ; l'écrou doit avoir de forts tourillons qui soient insérés dans les branches de la fourche, de manière que l'écrou puisse tourner librement autour de ces tourillons. Le double pivot de la vis sera retenu par deux pièces de bois parallèles, fixées inébranlablement sur le plancher par des étriers enchâssés dans des pierres de taille maçonnées solidement.

792. Les *pressoirs à tesson* ont, en général, deux grands inconvéniens ; ils sont très-coûteux, et ils exigent un vaste emplacement.

Pressoir à étiquet, Pl. XXIV, fig. 5.

793. Ces pressoirs, étant d'une construction plus économique

que les précédens, et ayant un volume bien moindre, leur sont généralement préférés.

Deux fortes jumelles *aa* s'élèvent verticalement des deux côtés du bassin *b*, et sont liées entre elles par le chapeau *c*, composé de deux moises fixées par des clefs. Au-dessous du chapeau *c* est fixé l'écrou *e*; cet écrou est traversé par la vis *v*, qui s'appuie sur la pièce de bois *gg*, appelée *mouton*.

La vis *v* porte une roue, ou, pour mieux dire, un cylindre *k*, sur laquelle une corde *ll* est enveloppée; cette corde correspond à un cabestan *p*, ou, mieux encore, à une roue à cheville (*a*).

794. Un grand pressoir à étiquet peut communément, dans douze ou quinze heures, faire un pressurage suffisant pour remplir 30 barriques de 220 bouteilles chacune. Les petits pressoirs sont à égalité de circonstances moins avantageux.

Si la force motrice qui met en action un pressoir à étiquet agit sur un cabestan combiné avec le cylindre dont la vis est garnie comme la fig. 5 l'indique, le travail de quatre hommes sera nécessaire pour imprimer cette force. Si elle est appliquée à une roue à cheville de 15 pieds de diamètre, également combinée avec le cylindre de la vis, un seul homme pourra suffire (*b*).

(*a*) Voyez ce qui est relatif aux cabestans et aux roues à chevilles dans nos deux Traités *de la Composition des Machines*, liv. I, chap. 1, § 50, et du *Mouvement des Fardeaux*, liv. I, chap. 5, § 74.

(*b*) Traité théorique et pratique sur la culture de la vigne, avec l'art de faire le vin, par *Chaptal*, *Rozier*, *Parmentier* et *Dussieux*, tome 2, note à la page 256.

Pressoirs à coffre.

795. Il y a deux sortes de pressoirs à coffre. Les uns exercent leur pression dans le sens horizontal, et les autres dans le sens vertical. Tous ces pressoirs sont simples ou composés; les premiers n'ont qu'un seul coffre, les autres en ont deux.

Pressoir à coffre agissant verticalement. Pl. XXIV, fig. 2, 4.

796. Ce pressoir a été inventé par M. Huguet de Mâcon, et lui a mérité une médaille d'or, que la Société des Sciences de cette ville lui a décernée. Cette société avait proposé un prix, dont le but était l'invention d'un pressoir à vin, qui réunît la force et la solidité à l'économie, et surtout dispensât de l'emploi de bois de fortes dimensions, la plus grosse pièce ne devant pas excéder un pied d'équarrissage; il fallait néanmoins qu'il fût capable de pressurer le marc d'une cuve de trente à trente-six tonneaux. Ce pressoir a paru remplir en grande partie l'objet du prix. Il occupe peu de place; il n'exige de la part de la force motrice qu'un effort médiocre, et il coûte moins à établir que la plupart des pressoirs connus.

797. Ce pressoir est contenu dans une cage formée par six colonnes *aaa*, de douze pieds de long et de 9 à 10 pouces d'équarrissage; ces six colonnes sont assemblées deux à deux dans trois semelles *bbb*. L'intervalle entre chaque paire de colonnes est d'environ 5 pieds; elles sont maintenues à cette distance par la traverse supérieure *cc*.

798. Les vis *vv* des deux coffres entrent dans les écrous formés dans les pièces *kk*; elles sont en fer tourné et à filets triangulaires : un engrenage *xy* communique le mouvement à cette vis, et la force motrice est appliquée à la manivelle *m*, adaptée à l'axe d'un pignon qui fait partie de l'engrenage. On

voit que dans ce pressoir les écrous montent et descendent avec les pièces *kk*, auxquelles ils sont adaptés, et les extrémités de ces pièces entrent dans les coulisses formées par l'accouplement des colonnes *aaa*. Chacun des coffres (fig. 4) est composé de deux tronçons de cylindres creux ou tonneaux sans fond, percés latéralement et posés l'un au-dessus de l'autre. Chaque tronçon est garni de deux forts cerceaux en fer, et de deux mains pareillement en fer qui s'élèvent un peu au-dessus de leur hauteur. Ces tronçons, qui n'ont qu'environ deux pieds de haut, sont facilement accouplés.

799. Les coffres reposent sur une couche de maçonnerie; une rigole est creusée tout autour dans cette couche pour recevoir le vin qui découle des coffres, et le conduire par un tuyau dans une cuve placée au-dessous.

800. On doit observer que les vis sont surmontées d'un boulon qui traverse le chapeau *cc*, et chaque boulon est garni par le haut d'une rondelle en fer, à écrou. Ce boulon retient la vis, l'empêche de descendre et de s'incliner, mais ne contrarie nullement son mouvement de rotation.

801. Pour que l'action de l'engrenage ne puisse pas faire incliner ou gauchir la vis, M. *Huguet* a disposé un petit étrier à côté de la roue x; cet étrier porte de petites roulettes qui, en maintenant l'horizontalité de la roue x, empêchent la vis de se fausser.

802. M. *Huguet* a reconnu qu'il aurait été difficile d'extraire des coffres le marc comprimé et devenu très-dur, si ces coffres eussent eu une forme parfaitement cylindrique; voilà pourquoi il leur a donné la forme de deux troncs que l'on peut employer séparément et réunir ensuite. Lorsqu'on veut pressurer le marc, on se sert d'un seul; aussitôt qu'il a reçu la compression nécessaire, on place le tronçon rempli de marc sur l'autre

tronçon un peu plus évasé, on comprime de nouveau, et le marc tombe dans le vase inférieur, où, n'ayant pas d'adhérence, on l'ôte avec la plus grande aisance. La place sur le bassin est promptement nettoyée pour recommencer une autre foulée.

803. Ce pressoir, ingénieusement combiné, peut, dans certains cas, être employé avec quelque utilité; mais on regrette que les parties dont il est composé soient un peu trop délicates; qu'elles soient sujettes à des réparations qui exigent des ouvriers habiles. Nous doutons qu'il puisse lutter avantageusement avec le pressoir à étiquet, sous le triple rapport de la solidité, du produit et de la facilité de la manœuvre.

Pressoirs à deux vis.

804. On trouve, dans le vingt-huitième volume des Annales des arts et manufactures, page 45, la description d'un pressoir à deux vis très-simple. Il est composé de deux fortes vis de fer qui s'élèvent parallèlement des deux côtés de la *maie* ou bassin; ces vis traversent une grosse pièce de bois horizontale, nommée mouton, les écrous métalliques sont enchâssés de manière qu'ils peuvent avoir un mouvement de rotation; à chacun de ces écrous est adaptée une roue dentée qui engrène avec une vis sans fin.

805. Les vis sans fin sont réunies sur une même tige de fer, garnie de manivelles; cette tige, ainsi que ses deux pivots, sont fixés par des étriers sur le mouton ou grosse pièce de bois, dont nous avons parlé précédemment.

806. Il est facile de concevoir que, si l'on fait agir les manivelles, les vis sans fin mettront en mouvement les roues avec lesquelles elles engrènent, et conséquemment elles feront tourner simultanément les deux écrous; mais ces écrous ne

peuvent tourner, si en même temps le *mouton* ne s'abaisse ou ne s'élève, selon le sens de rotation que l'on aura imprimé aux manivelles.

On ne peut dissimuler que, quoique ce pressoir soit d'une grande simplicité, néanmoins il ne paraît pas exempt des incommodités que l'expérience a fait découvrir dans les divers pressoirs à engrenages, qui, en général, ont été abandonnés après des épreuves désavantageuses. On a constamment reconnu que, sans une surveillance aussi gênante que coûteuse, les engrenages se rouillent, s'engorgent de saletés, ils éprouvent des dérangemens dans leur position respective, toutes les fois que les pièces de bois qui les supportent se déjettent, ou se ressentent des influences de la chaleur ou de l'humidité. Il est des cas où cette dernière cause suffit seule pour en rendre l'action complétement nulle. Ces inconvéniens, et plusieurs autres qu'il nous serait facile de signaler, nous font douter du bon succès du pressoir indiqué.

Pressoir à coffre agissant horizontalement, Pl. XXIV, fig. 1, 3.

807. Deux vis *a a* sont adaptées à une roue dentée *b*, combinée avec un engrenage, composé de deux autres roues et de deux lanternes; la manivelle *m*, lorsqu'elle met en mouvement cet engrenage, communique un mouvement de translation horizontale aux vis *a a* et à la roue *b*. Cette translation peut indifféremment avoir lieu de gauche à droite, ou de droite à gauche, suivant le sens dans lequel on fait tourner la manivelle. Ce mouvement produit le pressurage dans un des coffres et dépresse l'autre.

808. M. *Bidet* assure (*a*), qu'au moyen de ce pressoir in-

(*a*) Traité sur la nature et sur la culture de la vigne, par *Bidet*, revu par *Duhamel du Monceau*, tome 2, pag. 148.

venté par M. *Legros*, on peut faire, par jour, avec deux hommes, six marcs qui rendront chacun quinze *poinçons* par chaque coffre, ce qui fera en tout cent quatre-vingt poinçons.

Manière d'effectuer une pressée.

809. Quelques jours avant la vendange, on jette de l'eau dans les cuves, sur les pressoirs et dans tous les autres vases dont on doit se servir. Cette eau, que l'on change au moins chaque jour, produit un double effet, celui de faire renfler le bois des vaisseaux, et par conséquent de les mettre en état de mieux retenir le vin, et celui de détremper toutes les ordures qui nuiraient à la bonté du vin, si on ne les ôtait avec soin.

810. Il faut cinq hommes pour monter une pressée ordinaire, et le double si elle est considérable : trois servent à transporter le marc de la cuve au pressoir; les deux autres, placés sur le pressoir, rangent le marc dans le bassin.

811. Avant de commencer à charger le pressoir, les ouvriers déterminent la largeur et la longueur que doit occuper le marc, c'est-à-dire, qu'ils ne prennent que les deux tiers de la superficie de la *maie* ou bassin, parce qu'ils savent que, au fur et à mesure que la vis pressera, le marc s'aplatira et s'élargira; sans cette précaution, le marc déborderait la *maie*, et une partie du vin coulerait au dehors. Il vaut mieux que le marc ait plus de hauteur que de largeur; et, dans ce cas, si on ne charge pas la pressée de pièces de bois X, Pl. XXIV, fig. 5, il arrive que la partie de la vis, comprise entre l'écrou et le *mouton*, acquiert trop de longueur, ce qui la fatigue beaucoup, et on court risque de la rompre.

812. Lorsqu'on a fait égrener ou égrapper le raisin, il est plus difficile de bien monter une pressée, attendu qu'il ne reste presque pas de liens dont la grappe tenait lieu; mais il est

facile d'y suppléer avec de la paille de seigle un peu longue. A cet effet, on commence à étendre, sur toute la superficie du bassin, un lit mince de paille, et qui, s'il se peut, doit le déborder; c'est sur ce lit qu'on établit la première mise de marc.

813. A mesure que le porteur vide le marc sur le pressoir, les deux ouvriers l'arrangent régulièrement sur la paille ou simplement sur la maie; si on a laissé la grappe, ils piétinent beaucoup plus fortement tout le tour, sur la largeur d'un pied, que le milieu. Lorsque, lit par lit, le marc est parvenu à la hauteur de huit à neuf pouces, les ouvriers replient toute la paille qui couvrait ou excédait la maie, la retroussent sur la partie de la pressée contre laquelle ils l'appuient, et l'assujettissent par le moyen de nouveau marc qu'ils jettent dessus.

814. Cette première couche se trouve ainsi renfermée comme dans un panier; on établit dans le même ordre un second lit de paille qui la recouvre en entier, et qui la déborde comme la première débordait la maie, afin qu'elle serve à son tour à recouvrir le marc nouveau, dès qu'il aura huit à neuf pouces de hauteur: on continue de même jusqu'à ce que l'élévation de la pressée soit terminée. Ces lits de paille donnent de la solidité à la masse totale et empêchent que les bords ne se détachent du centre pendant que la pression a lieu. L'usage de cette paille n'est pas aussi nécessaire lorsque le raisin n'a pas été égrené; il peut être utile, dans ce dernier cas, de l'employer au moins pour les quatre angles.

815. Si la pressée, élevée trop à la hâte, n'est pas assez piétinée et n'est pas assez serrée, surtout vers les bords, elle crèvera et elle s'écroulera sous la pression.

Lorsque tout le cube du marc est élevé, on place dessus deux barres de trois ou quatre pouces de largeur et un peu

moins longue que la maie ; ces barres sont posées à dix ou douze pouces des bords, et servent à supporter les *manteaux* ; on appelle ainsi deux pièces de bois de trois ou quatre pouces d'épaisseur, égales entre elles en largeur, longueur et épaisseur, maintenues vers leurs extrémités extérieures, par des traverses fortement clouées ou chevillées, qui empêchent que le bois ne se déjette. Les manteaux sont posés de manière qu'ils ne débordent pas plus d'un côté que de l'autre.

816. Lorsque les deux manteaux sont placés et fixés, il s'agit de placer en travers, c'est-à-dire, d'une jumelle à l'autre, d'autres pièces de bois appelées garnitures, de la largeur des manteaux réunis. Ces pièces doivent avoir depuis six jusqu'à dix et douze pouces d'épaisseur, et être bien équarries sur toutes leurs faces. Il les faudra de diverses épaisseurs, mais toujours par paires. On les numérotera pour les reconnaître.

817. Les garnitures peuvent être placées de deux manières différentes ; elles seront posées les unes sur les autres, en se croisant perpendiculairement, ou bien on les rangera dans le même sens conjointement et pyramidalement, c'est-à-dire, que les rangées iront en diminuant depuis le bas jusqu'au sommet.

818. Aussitôt que toutes les garnitures sont posées, on fait agir la presse que l'on serre autant qu'il est possible ; il faut que son action soit lente et sans secousses afin que le vin pressuré ait, en coulant, le temps de faire progressivement des vides, et que chaque partie du marc s'affaisse également. Dès que les ouvriers sentent trop de résistance, ils doivent cesser. Pendant cet intervalle le liquide s'écoule, et les ouvriers transportent le vin de la cuvette du pressoir dans les barriques.

819. Lorsque le vin a cessé de couler, on desserre le pressoir, on déplace les garnitures ; un des ouvriers s'arme d'une hache ou d'une *doloire* (instrument dont se servent les tonneliers pour

dégrossir leurs douves); il trace avec cet outil, sur la partie supérieure du marc, et près de ses quatre faces, une ligne droite qui doit le diriger dans la coupe. L'ouvrier doit, en taillant le marc, former des talus sur toutes les faces. Les parties coupées sont émiettées et placées au-dessus du marc. On replace de nouveau les manteaux et les garnitures, et on opère comme la première fois. Lorsque les pressoirs sont petits ou faibles, on taille le marc jusqu'à cinq fois.

Machines à confectionner le cidre.

820. La fabrication du cidre exige deux sortes de machines: 1°. des moulins pour broyer les pommes; 2°. des pressoirs pour en exprimer la liqueur.

Pile ou moulin à cidre, Pl. XXV, fig. 4. *Plan.*

821. Ce moulin est comme on le voit composé d'une meule verticale en bois ou en pierre qui, lorsque le moulin est en action, a deux mouvemens, l'un de rotation sur son propre axe, et l'autre de translation circulaire autour du pivot *a*, qui occupe le centre de la pile ou bassin *b b*. Un cheval, attelé au levier *c*, tire l'essieu de la meule, en marchant autour de l'auge.

822. Quelquefois deux meules sont adaptées au même moulin, et ont un essieu commun.

Le bassin *b b* est divisé en plusieurs cases *m*, *m*, *n*, où l'on dépose les diverses sortes de pommes que l'on veut broyer; — *p p*, est l'auge circulaire qui est parcourue par la meule *d*; à l'essieu de la meule est attaché le rabot *r*.

823. On dépose successivement dans l'auge les pommes que l'on veut soumettre à l'action de la meule; l'on ne cesse de la faire tourner dessus que lorsqu'elles sont convenablement écrasées, c'est-à-dire, assez pour pouvoir en tirer tout le jus. Cette

opération se fait sans eau, si la liqueur à extraire est destinée à faire de l'alcohol, ou à être conservée long-temps. Si l'on ne veut faire que du cidre, tel qu'il se trouve dans le commerce, on ajoute environ une vingtième partie d'eau.

824. Quand la meule a bien écrasé les pommes contenues dans l'auge, on les retire avec une pelle de bois, et on les jette dans une cuve voisine. On écrase autant de pommes qu'il en faut pour faire un *marc*.

825. Il est essentiel que le bassin, qui est ordinairement en bois, soit composé de pièces assemblées avec soin, pour que rien ne se perde.

Moulin à cylindres cannelés, Pl. XVI, fig. 3.

826. Ce moulin est figuré avec beaucoup de détail dans la belle collection des machines d'agriculture, dont M. *Leblanc*, dessinateur du conservatoire, vient de faire paraître une première livraison.

Ce moulin est composé de deux cylindres *aa* en fonte et à larges cannelures; ils sont surmontés d'une trémie *b*, dans laquelle on dépose les pommes à écraser.

Un homme suffit pour mettre en action cette machine, qui est usitée avec succès en Normandie, et elle peut écraser plus de deux boisseaux de pommes en 3 minutes.

On peut, dans plusieurs cas, la substituer avec avantage aux moulins à piles. Elle est incomparablement préférable aux pilons et aux massues, dont on se sert, dans quelques petites exploitations, pour piler les pommes à force de bras.

Pressoir à cidre, Pl. XXV, fig. 1, 2, 3, 5. *Élévation, plan et deux profils.*

827.—*y*, bassin ou *maie.*—*aa*, forte pièce de bois nommée *brebis.* — A, levier appelé *mouton*; la vis B tourne entre deux

moises, fixées à l'extrémité de la brebis *a a*, et son écrou *s* est adapté à l'extrémité correspondante du *mouton* A. Sous le mouton A est attachée une sorte de plancher *g*, nommé le *hec*.

828. Le mouton A est contenu, et se meut entre deux paires de jumelles, C et D. La *brebis* et le *mouton* ont l'une et l'autre de 24 à 28 pieds de longueur ; des traverses de bois, nommées clés, servent de point d'appui au mouton.

829. Le marc des pommes M est placé sur la maie ou bassin *y*, par lits de 3 ou 4 pouces d'épaisseur, séparé par des couches de longues pailles ou par des toiles de crin, jusqu'à la hauteur de 4 à 5 pieds. Le marc ainsi disposé a la forme d'une pyramide tronquée et carrée.

Lorsque le marc a été ainsi disposé, on fait tourner la vis, le mouton descend, le hec *g* est fortement appliqué sur le marc, et la pression en fait sortir le jus.

On laisse quelque temps la motte affaissée sous le hec, avant que de le relever; quand le jus a cessé de couler, on desserre le pressoir ; on taille la motte carrément, avec le couteau à pressoir, qui est un grand fer recourbé et à manche de bois; on charge les recoupes sur la motte, et l'on continue à presser, recoupant et chargeant jusqu'à ce que le marc soit épuisé.

830. A mesure que la petite cuve *v*, qui est sous la maie ou bassin, se remplit, on prend le cidre et on l'entonne. L'entonnoir est garni d'un tamis de crin, qui arrête les parties grossières du marc qui se sont mêlées au cidre. On ne remplit pas exactement les tonneaux ; on y laisse la hauteur de 4 pouces de vide; on les descend dans la cave, où on les laisse ouverts; car la fermentation du cidre est violente; là le cidre fermente et se clarifie; une partie de la lie est précipitée au fond, une autre partie est portée à la surface ; celle-ci s'appelle le chapeau.

831. Si on veut avoir du cidre fort, on le laisse reposer sur

sa lie, et couvert de son chapeau : si on le veut doux et agréable, il faut le tirer au clair plus tôt, et lui ajouter un sixième de cidre doux, au sortir du pressoir, cette addition excite une seconde fermentation légère, qui précipite au fond du tonneau un peu de lie, et porte à la surface de la liqueur un léger chapeau.

Le marc qui a été pressuré est transporté à la pile ou moulin, avec une quantité suffisante d'eau ; on broye le tout, et on le rapporte au pressoir, où il rend le petit cidre.

832. Il faut communément 36 boisseaux de pommes pour faire un muid de 168 pots de cidre.

833. Nous renouvellerons, à l'égard du pressoir à cidre, le reproche que nous avons fait au pressoir à tesson, d'être trop volumineux et trop coûteux. Nous pensons qu'un pressoir, construit à l'instar des pressoirs à étiquet (§ 793), serait préférable.

CHAPITRE SECOND.

Machines à extraire les huiles d'olive, de faînes et d'autres graines oléagineuses, et cylindres à écraser les cannes à sucre, etc.

834. Nous réunirons, dans ce chapitre, les machines qui servent à broyer et à comprimer diverses substances, dont la préparation a une connexion intime avec l'agriculture, ou avec l'économie domestique. Parmi ces substances, on distingue spécialement les huiles d'olive, de faînes et d'autres graines oléagineuses, le sucre, etc. Nous parcourrons successivement

les machines employées dans chacune de ces fabrications, en commençant par l'huile d'olive.

Meules et pressoirs pour extraire l'huile d'olive.

835. *Pline* attribue à *Aristée* l'invention des meules et des pressoirs à huile. *Oleum et trapetes Aristæus Atheniensis*, liv. 7, chap. 57. *Caton* (chap. 20) nous a transmis la description du *trapète* des anciens. Cette machine était composée de deux meules verticales et tournantes dans un bassin circulaire; elles n'étaient point cylindriques, mais leur courbure était analogue à celle du bassin : c'était, en un mot, des segmens de sphère. Au milieu du bassin s'élevait un massif cylindrique appelé *milliaire*; un axe de fer y était inséré et le surmontait, pour former une sorte de pivot qui traversait le milieu de l'essieu horizontal des deux meules, et lui servait de centre de rotation, autour duquel tournaient les deux meules. L'essieu se prolongeait hors des meules pour servir de bras de levier aux hommes destinés à mettre en mouvement cette machine.

836. *Caton* prescrit que le bassin soit bien de niveau; que les meules, pendant leur rotation, soient constamment éloignées du rebord d'une quantité égale à l'épaisseur du petit doigt; qu'elles ne touchent pas le bassin.

837. Les meules, étant suspendues en équilibre sur l'essieu, n'agissaient point par leur poids, mais seulement par le frottement; et leur action se bornait à déchirer la pulpe des olives, et à la détacher des noyaux sans broyer ces mêmes noyaux. Les anciens croyaient qu'en brisant les noyaux des olives, on communiquait à l'huile un mauvais goût. « *Nucleis ad oleum ne utatur; nam si utetur malè sapiet.* Caton, cap. 66. » — « *Ne nucleus qui saporem olei vitiat confringatur.* Colum., lib. 12, cap. 50. »

838. Les meules du *trapète* pouvaient être abaissées et élevées, à l'aide de coins, selon le diamètre des olives.

Pressoir antique.

839. *Caton* nous fait aussi connaître le pressoir antique. Il était formé d'un grand levier d'une seule pièce de bois d'un fort équarrissage, ou bien de plusieurs pièces réunies avec solidité; le point d'appui de ce levier était placé entre deux montans ou jumelles, qui avaient des fentes longitudinales, dans lesquelles l'on introduisait des traverses de bois, comme on le voit en *r*, Pl. XXVI, fig. 1. Une forte corde, et quelquefois un palan, était attaché à l'extrémité du levier, et correspondait à un treuil horizontal ou moulinet; une autre corde, attachée au même point, passait sur une poulie fixée au-dessus. Ainsi le moulinet, combiné avec le palan, produisait le pressurage en abaissant le levier; et l'autre corde servait à détendre le pressoir, en relevant le levier.

840. La pâte d'olive, enveloppée dans des sacs ou *cabats*, était disposée sur une seule colonne, environnée, et pour ainsi dire, emmaillottée avec une ceinture de cuir. Comme le diamètre de cette colonne excédait la partie du levier qui devait la comprimer, on la couvrait d'une espèce de chapeau solide, au moyen duquel la pression s'exerçait sur toutes les parties d'une manière égale.

841. Les débris d'un pressoir antique furent trouvés en 1779 dans les ruines de *Stabia* (*a*).

842. Les anciens recommandaient d'entretenir beaucoup de chaleur dans les endroits où ils broyaient les olives, et dans

---

(*a*) Voyez le journal intitulé : *Nouvelles de la république des lettres*, du 21 décembre 1786.

*

ceux où ils les pressuraient. « *Torcularia præcipuè cellæque oleariæ calidæ esse debent, qui commodiùs omnis liquor vapore solvitur, ac frigoribus magis constringitur.* Colum., liv. 1, chap. 6. »

843. *Pline*, liv. 15, chap. 6, dit qu'on trempait les olives dans l'eau bouillante, qu'on les mettait aussitôt sous le pressoir pour exprimer la lie; puis on les pressurait de nouveau après les avoir brisées avec des *trapètes*.

844. Il paraît que les machines des anciens et les méthodes qu'ils employaient devaient produire de très-bonne huile; mais il est douteux qu'elles fussent suffisantes pour extraire toute la quantité d'huile que les olives étaient susceptibles de fournir; car dans leur pressurage les noyaux d'olives restaient entiers dans le marc et devaient nuire au pressurage de la pulpe; en occupant inutilement, sous les pressoirs, plus de la moitié de la masse, l'huile que ces amandes renfermaient était perdue.

Moulins à huile modernes, Pl. XXVI, fig. 5.

845. Les moulins à huile sont communément formés d'une meule verticale, qui tourne dans un bassin circulaire en pierre de taille. Ces moulins sont mus ou par des chevaux, ou par des roues hydrauliques.

846. Un axe vertical *a* s'élève du milieu du bassin *bb*. Cet axe, qui est une pièce de bois de chêne de huit à dix pouces d'équarrissage, porte deux pivots exactement centrés à ses extrémités : l'un, tourne sur une crapaudine encastrée dans la pierre de taille du bassin, et l'autre est appuyé contre une poutre *cc* du plancher, où il est retenu par une autre pièce de bois *d*, que des boulons fixent à la poutre.

847. La meule *m* est percée à son centre. Cette ouverture sert pour introduire le levier *l*, à l'extrémité duquel le cheval est

attaché. Mais, afin que la meule soit arrêtée fortement contre l'arbre, et pour ne pas trop l'affaiblir, on se sert d'une pièce de fer d'environ un pouce et demi d'équarrissage Cette pièce est ronde dans la partie qui entre sur l'arbre, et carrée dans celle qui s'unit au levier. Moyennant cette construction, la meule a la liberté de tourner sur elle-même, en même temps qu'elle a son mouvement circulaire de translation dans le bassin.

848. Les meules, par leur travail, diminuent progressivement de diamètre; il faut donc qu'on puisse les abaisser avec facilité: une mortaise est pratiquée, à cet effet, dans l'axe *a*; le support de la meule s'insinue dans cette mortaise, et y est fixé par deux coins.

Il importe que la meule puisse toujours tourner librement sur son centre; car, sans cela, elle pousserait les olives sans les écraser.

849. Ordinairement on dispose les olives que l'on veut broyer vers les bords du bassin, de manière pourtant que la meule ne puisse pas les atteindre. Un ouvrier, muni d'une pelle, précède la meule, et place une petite quantité d'olives sur le chemin qu'elle doit parcourir.

850. Les moulins que nous venons de décrire sont ceux qu'on emploie, lorsque la force motrice qui leur est destinée est médiocre; telle, par exemple, que celle d'un seul cheval; mais quand on peut disposer d'une force motrice plus considérable, l'on se sert de moulins à engrenages. Les engrenages de ces moulins peuvent produire deux effets différens : le premier est de soumettre simultanément plusieurs meules à un même moteur; le second, de leur donner une plus grande vitesse, et conséquemment une plus grande activité qu'ils n'en ont ordinairement. Dans le premier cas, la disposition des engrenages doit être analogue aux localités, et dépend de la position respec-

tive des moulins, et de celle où s'exerce l'action du moteur; dans le second cas, on proportionne la vitesse de la meule à la force du moteur. Il est des moulins où la meule fait trois ou quatre tours pour chaque circonférence que le moteur décrit; il en est d'autres où la vitesse de la meule est plus grande.

851. Pour établir le bassin d'un moulin, on forme d'abord, sur des fondemens solides, un massif en maçonnerie; on y établit ensuite horizontalement une pierre ronde de cinq à six pieds de diamètre, et de quinze pouces d'épaisseur; on y fait une entaille peu profonde, pour y assujettir la *crapaudine* qui doit recevoir le pivot de l'arbre sur lequel la meule est arrêtée.

852. On construit tout autour de cette pierre, dont le niveau doit être parfait, un mur circulaire qui s'élève au-dessus de la pierre, en s'évasant jusqu'à la hauteur de trois ou quatre pieds; on revêt la surface intérieure avec des planches qui joignent exactement.

853. Les meules sont ou de grès dur, ou de porphyre, ou de laves. *Caton* nous apprend que l'on se servait, de son temps, de meules de laves, que l'on tirait des environs de Pompéia. Le diamètre des meules varie depuis trois jusqu'à six pieds. Il faut que la surface frottante de ces meules ne soit pas trop lisse; aussi on a soin de les *boucharder*, c'est-à-dire, d'y former de petites aspérités; on boucharde également la pierre qui forme le fond du bassin.

854. Dans quelques moulins, on revêt entièrement le bassin de planches. Cette pratique est très-vicieuse; car il est évident que ces planches doivent absorber une certaine quantité d'huile, qui prend, en s'y fixant, un mauvais goût, et le communique au reste de la masse.

Machine de M. Sieuve.

855. M. *Sieuve* a proposé une machine qui consiste spécialement en deux surfaces planes, cannelées, horizontales; l'une fixe, et l'autre douée d'un mouvement alternatif rectiligne, qu'un moteur quelconque lui communique. Le but de sa machine est de séparer la pulpe des olives de leur noyau, comme le pratiquaient les anciens. M. *Sieuve* prétend, par ce moyen, donner à l'huile une qualité douce, limpide, et qui ne serait pas sujette à la *rancissure*. M. *Bernard* a combattu cette méthode dans un mémoire intéressant, sur l'olivier, inséré dans l'ouvrage intitulé : *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle de la Provence.*

856. M. *Bernard* convient d'abord qu'à l'aide de la machine de M. *Sieuve*, on parvient à séparer en très-grande partie la pulpe du noyau, lorsque les olives sont fraîches et parvenues à leur maturité, et quand elles n'ont qu'une faible adhérence avec les noyaux; mais il prétend que, dans les cas où cette adhérence est très-forte, le travail de la machine de M. *Sieuve* serait très-imparfait.

857. M. *Bernard* ajoute que, si l'on met, entre les deux tables qui forment ce moulin, des olives de différentes grandeurs, ces tables, après avoir détaché la chair des plus grosses olives, se rapprocheront l'une de l'autre, jusqu'à ce que les noyaux des plus gros de ces fruits soient bien nus; mais les olives qui auront des noyaux plus petits ne pourront guère être entamées qu'en parties. Quand la chair aura été déchirée au point de laisser le même diamètre que celui des plus grands noyaux, alors les arêtes des cannelures cesseront d'avoir action sur elles.

858. D'ailleurs, il est certain, dit M. *Bernard*, que le bois des noyaux ne peut communiquer aucun goût à l'huile. Si on en

met des fragmens dans la bouche (ajoute-t-il), après avoir eu l'attention de les bien dépouiller, on les trouve parfaitement insipides, avec quelque force qu'on les presse entre les dents. D'ailleurs, si les noyaux étaient susceptibles d'altérer la qualité des huiles, ce serait principalement lorsqu'on les broierait avant qu'ils fussent bien mûrs. Ils laisseraient échapper alors plus facilement les sucs désagréables qu'ils pourraient renfermer. Or, l'huile n'est jamais meilleure, et ne conserve mieux sa qualité, que lorsqu'elle est exprimée avant que les olives soient parvenues à leur maturité.

Pressoirs à huile.

859. On emploie, pour pressurer l'huile, diverses sortes de pressoirs; savoir, les presses *à grand banc* du Languedoc, les presses simples, les presses *à chargement.*

Pressoir à grand banc, du Languedoc, Pl. XXVI, fig. 1, 2, 3, 4.

860. La construction de ce pressoir est semblable à celle des pressoirs à tesson, que nous avons précédemment décrits (782 et suiv.). La seule différence essentielle qui le distingue réside dans la forme et la disposition du massif en maçonnerie, sur lequel le pressoir est assis. On voit une coupe de ce massif fig. 3, et une élévation en R, fig. 1. — *a*, Indique la pile de *cabas*, ou sacs de jonc marin ou de crin, remplis des matières qui doivent subir le pressurage. Cette pile, assise dans le bassin ou enfoncement *b b*, est soutenue latéralement, par des étais *c c c*. — *d*, Est un auge placée à côté de la pile *a*. — *e* (fig. 3), Est une cuvette où se rend l'huile que le pressurage exprime; à cet effet, un tuyau ou conduit, indiqué par les lignes ponctuées *f f*, communique entre le bassin *bb* et la cuvette *e*, remplie d'eau jusqu'aux deux tiers.

861. Une autre cuvette qui n'est pas indiquée dans la figure, est placée à côté de la cuvette *e*, avec laquelle elle communique au moyen d'un tuyau muni d'un robinet; elle communique, en outre, avec le récipient voûté *h h*, auquel on a donné le nom bizarre d'*enfer*. Le tuyau *p p* sert à établir cette communication; un siphon *t t*, adapté au récipient *h h*, sert à vider l'eau qu'on y aura versée.

862. Nous avons dit que l'huile pressurée passe d'abord dans la cuvette *e*; là on recueille celle qui s'est élevée par sa légèreté, au-dessus de l'eau; ensuite, on ouvre le robinet du tuyau qui conduit à l'autre cuvette, pour laisser passer cette eau avec ce qui est resté d'huile à sa surface; de là elle se rend dans le récipient *hh*. Le siphon *t t* puise l'eau à une certaine profondeur, la verse, laisse l'huile qu'on ramasse ensuite, et rien ne se perd. On conçoit aisément qu'il continuera à verser, toutes les fois que la colonne de fluide, contenue dans le récipient, s'élèvera au-dessus du niveau *x x*.

Presses ordinaires.

863. Le pressoir à banc est trop volumineux et trop coûteux, pour être employé dans le plus grand nombre d'exploitations; là on préfère de se servir d'une simple presse, composée d'une vis en bois ou en fer, placée entre deux jumelles, comme dans les pressoirs à étiquet; les presses ne diffèrent essentiellement de ceux-ci que par les dimensions. A ces deux jumelles est fixé solidement l'écrou. La vis est mise en mouvement à l'aide d'un levier mobile, c'est-à-dire, d'un levier que l'on introduit dans des trous pratiqués à la tête de la vis; l'on peut ôter et remettre ce levier selon que le cas l'exige: quelquefois, pour obtenir un pressurage très-vigoureux, on combine ce levier avec un cabestan, ou bien avec un treuil horizontal.

Pressoirs à chapelle.

864. Ces pressoirs sont placés dans des niches pratiquées dans un gros mur. Dans ces pressoirs aussi simples que solides, on a supprimé toute espèce de charpente, et on a réduit les pièces qui les composent au plus petit nombre possible. Par-là ils sont d'une grande durée et n'exigent que l'entretien le plus modique. On a la facilité d'en établir plusieurs, l'un à côté de l'autre, dans le même mur. Ce mur en pierre de taille, a ordinairement 6 pieds d'épaisseur dans ses fondemens, qui sont pareillement en pierres de taille. Les niches ou cases ont 4 pieds de largeur, 4 pieds de profondeur, et 6 pieds d'élevation, sans y comprendre une petite voûte, dont chacune d'elles est surmontée. La *maie* ou bassin qui forme la base de la niche, doit être d'un seul bloc.

865. L'écrou est une forte pièce de bois insérée dans des rainures pratiquées, à cet effet, dans les piliers latéraux des niches. On est dans l'usage de ne pas faire porter immédiatement la tête de la vis sur les *cabas* qu'on veut presser ; on met entre deux une banquette ou madrier, qui a une longueur égale à l'intervalle, entre les piliers de la niche, et une largeur égale au moins à celle des cabas ; deux languettes, qui font partie de la banquette, entrent dans des rainures, creusées dans les piliers, qui l'empêchent de dévier en s'écartant de la situation verticale.

866. Souvent, pour plus de solidité, on fait la banquette de deux pièces de bois réunies, dont chacune a 2 pouces et demi d'épaisseur.

La banquette est fixée sur la vis, au moyen d'un fort boulon qui entre dans la tête de la vis, et qui est arrêté par une goupille.

867. Lorsque la vis est en bois, elle a de 9 à 12 pouces de dia-

mètre. Les vis en fer sont préférables, pourvu qu'on ait soin de les *huiler* fréquemment, afin que la rouille ne les attaque point.

868. Ces pressoirs ont un défaut ; c'est que les ouvriers, ne pouvant circuler tout autour, ne peuvent faire le service que par-devant, ce qui donne moins de facilité pour *ébouillanter* la pâte dans les cabas, pour remuer cette pâte avant de lui faire subir un second pressurage, et enfin pour recueillir l'huile dans les *brocs*.

869. Quelle que soit l'espèce de pressoir à huile que l'on veuille adopter, il est indispensable d'entretenir ce pressoir et tous les ustensiles qui en dépendent avec la plus scrupuleuse propreté ; car c'est de la propreté, sur-tout, que dépendent le goût et la finesse de l'huile.

Machines employées dans la fabrication de l'huile de faîne et des autres huiles de graines.

870. La fabrication de l'huile de la faîne ou du fruit du hêtre, des huiles de lin, de chenevis, du colzat ou colza, de navette, de moutarde, de cameline, d'œillette ou de pavot, se fait par des procédés et des machines à peu près semblables.

871. Ces machines se divisent en trois espèces, savoir : les cribles et tarares pour épurer les grains, les moulins pour les écorcer et les broyer, et les presses pour en exprimer l'huile.

872. Il est utile, pour la qualité de l'huile, que la faîne, ou bien que les graines oléagineuses, soient aussi nettes que saines ; le criblage et le vannage sépareront les corps étrangers et les mauvaises graines. On se sert du *van* (429) que l'on agite en divers sens, pour ramener à la surface les corps les plus légers dont une partie est emportée par le courant d'air, le reste est rejeté à la main. Un moyen plus prompt,

mais plus imparfait, de suppléer au van, c'est de jeter les graines en l'air avec une pelle, de sorte que le courant d'air puisse emporter avec lui les corps légers.

873. Le meilleur moyen de tous, celui qui supplée au criblage et au vannage, c'est l'emploi du *tarare*, ou crible à vent (437). Par cet instrument, on sépare les corps suivant leur grosseur, leur pesanteur, leur légèreté; son action est très-prompte, son opération très-exacte. Il peut être mû à bras ou adapté, à l'aide d'une poulie de renvoi, à une machine quelconque dont la force motrice pourrait recevoir cette addition.

874. En général, on extrait l'huile de la faîne sans enlever son écorce; voici les inconvéniens qui en résultent : il y a une perte d'huile qu'on peut évaluer jnsqu'à un septième, parce que l'écorce et le duvet qui est dessous absorbent de l'huile pendant l'action de la presse; l'huile est moins douce, parce que l'écorce lui communique une saveur plus ou moins forte; elle dépose davantage, puisque l'huile en coulant entraîne avec elle toutes les parties les plus fines qui lui sont étrangères; enfin parce que l'écorce étant mêlée dans les torteaux avec la pâte de l'amande, ils sont très-peu propres à la nourriture des animaux.

875. Pour écorcer ou monder la faîne avec succès, il faut qu'elle soit sèche; lorsqu'elle l'est suffisamment, l'écorce s'éclate entre les doigts; lorsqu'elle ne l'est pas assez, on doit la faire sécher artificiellement.

876. Le meilleur moyen d'opérer l'écorçage, c'est de faire passer la faîne sous des meules de moulins à farine; on les écarte, de sorte qu'il n'y ait que l'écorce d'attaquée; un léger tâtonnement suffit pour connaître ce point juste. Il est préférable, pour la facilité de l'ajustage des meules ou leur parallélisme, qu'elles aient plutôt moins de diamètre que plus. Cette

opération se pratique dans beaucoup d'endroits pour le mondage de diverses espèces de graines.

877. Pour séparer ensuite les écorces d'avec les amandes, il faudra passer la faîne deux ou trois fois au tarare. La faîne écorcée doit être employée promptement; car, dépouillée de ses enveloppes naturelles, elle s'altère en peu de temps.

878. On a adopté une autre pratique pour les graines de lin et plusieurs autres ; ces graines sont moulues et passées ensuite dans un bluteau comme la farine ordinaire.

Les graines ayant été vannées, criblées et écorcées, il faut, pour en obtenir de l'huile, les écraser ou les piler, ou bien les réduire en farine grossière dans des moulins ordinaires.

Pour écraser les graines oléagineuses, on se sert communément de meules de pierres dures posées sur champ ou verticalement, et disposées comme celle que nous avons décrite (845), et qui est représentée Pl. XXVI, fig. 5. Des cylindres de fonte seraient probablement préférables aux meules.

Machine à cylindre, Pl. XV, fig. 1, 2.

879. Les fig. 1, 2, représentent l'*élévation* et la *coupe* d'une machine à écraser les graines oléagineuses. Cette machine est composée de deux cylindres égaux *a*, *b*; ils sont garnis à leur extrémité de roues dentées qui engrènent ensemble, et qui reçoivent le mouvement qu'un pignon *c*, adapté à l'axe de la manivelle *m*, leur communique. Ces cylindres sont surmontés d'une trémie *d* qui renferme un petit cylindre cannelé *f* qui reçoit le mouvement par une corde sans fin, tendue entre les poulies *g* et *h*. Ce cylindre cannelé sert de régulateur pour empêcher que le moulin ne s'engorge; la graine qui est déposée dans la trémie ne peut passer entre les gros cylindres que par son intermédiaire.

880. Les gros cylindres écrasent les graines, et deux raclettes *o*, *p*, serrées par deux contrepoids contre la surface des cylindres, détachent la graine écrasée qui tombe par l'ouverture *v* dans un baquet disposé dessous.

Les graines écrasées par cette machine passent sous les meules verticales dont nous avons précédemment parlé, et sont ensuite soumises à l'action des presses dont nous parlerons bientôt.

Des pilons remplissent communément l'effet de la machine précédente. En Hollande on écrase d'abord avec des meules, on presse, puis on revient aux pilons; il paraît que cette méthode donne plus de produit.

Pilons et presses, Pl. XXVII, fig. 1, 2, 3, 4, 5. *Élévation, plan et profils.*

881. Lorsqu'on a un moteur tel que l'eau ou le vent, on peut en faire usage pour faire jouer plusieurs batteries de pilons, par le moyen d'un seul arbre tournant, garni de cames.

882. Une des batteries des pilons sert à broyer les graines dans des pots ou mortiers de bois, et l'autre à faire jouer les coins de la presse.

— A A est une grosse poutre de bois de hêtre, d'orme ou de chêne, d'environ douze pieds de long sur deux pieds d'équarrissage. A la distance d'un pied de l'une des extrémités de cette poutre sur la gauche, on a creusé quatre pots *b b b b* ou mortiers disposés sur une même ligne, distans l'un de l'autre d'environ six à sept pouces.

883. L'intérieur de chacun des pots est vidé en ventre de cruche; leur fond est garni d'une plaque ronde de fer de six pouces de diamètre.

Les quatre mortiers occupent un espace d'environ quatre pieds et demi, un peu plus du tiers de la poutre. On a creusé,

à deux pieds de distance des pots, une auge rectangulaire de deux pieds de long, de treize pouces de large et de quatorze pouces de profondeur; on nomme cette auge ou creux, la *laye;* au fond de la laye, et vers chacune de ses extrémités, on a creusé deux rigoles pour faciliter l'écoulement de l'huile dans des vases placés au-dessous du massif.

884. Le reste du bloc est conservé dans son entier et dans toute son épaisseur.

Au-dessus du bloc A A, on a établi deux moises *f*, *g* fixées par leur extrémité, sur les montans *m m*. Le première moise *f* est élevée au-dessus du bloc d'environ trois pieds, et l'intervalle de celle-ci à la seconde *g* est d'environ quatre pieds.

Ces deux moises servent à maintenir et guider les deux batteries de pilons qu'un même arbre de la roue du premier moteur met en jeu à l'aide de cames dont il est muni.

885. Les pilons 1, 2, 3, 4, 5, 6, sont formés d'une solive de bois de hêtre d'environ douze pieds de long, sur six à sept pouces d'équarrissage, dans la partie supérieure qui traverse les moises; la partie inférieure qui joue dans les pots ou mortiers, est arrondie sur la longueur de dix-huit pouces et se réduit à un diamètre de cinq pouces; vers l'extrémité, elle est cerclée d'une virole de fer de six lignes d'épaisseur, et de deux pouces de largeur; le bout est ferré de plusieurs clous à grosse tête.

886. La chute ou portée de chaque pilon est d'environ 18 pouces mesuré du fond du mortier.

Quand les graines ont été triturées convenablement, on suspend l'action du pilon à l'aide d'une corde *x*, attachée à l'extrémité d'une sorte de bascule ou levier à charnière qui retient le pilon à l'instant où il est élevé par la came de l'arbre tournant; la corde porte un nœud *y*, qu'on pose sous deux chevilles pour

l'arrêter ; on la retire d'entre ces deux chevilles, quand on veut remettre en jeu les pilons pour broyer de nouvelles graines, après avoir retiré des pots celle qui a été écrasée.

887. Les graines, quoique broyées, retiennent encore leur huile ; pour l'extraire, il faut d'abord déposer ces graines broyées dans un auget *r*, placé au devant du bloc ; à côté de l'auget est une table *s*, sur laquelle sont deux toiles de treillis, formant chacune par une de leurs extrémités un sac ; la gueule de ces sacs est très-évasée ; on y fait entrer les graines broyées que l'on étend sur une largeur de 10 pouces, et 2 pieds de longueur ; on plie chaque sac en deux, ce qui forme un gâteau qu'on enveloppe d'une sangle de crin (cette sangle est représentée sur une plus grande échelle, fig. 6) ; on introduit deux gâteaux dans la *laye* pour être pressés en même temps.

888. La fig. 4 représente la laye contenant les gâteaux *a b*, et les coins destinés à les presser. La laye renferme plusieurs pièces de bois dur ; savoir : 1°. deux planches épaisses *c d*, qui s'appliquent immédiatement contre les gâteaux *a b*, qui occupent les deux bouts de la laye, ces deux pièces se nomment *fourneaux* ; 2°. un coin *g*, à droite, et un *décoin f* à gauche ; 3°. au milieu une planche *e*, qu'on nomme la *clé*.

889. Nous avons parlé de deux batteries de pilons, mises en jeu par le même moteur. La première, composée des quatre pilons, 1, 2, 3, 4 (fig. 2), sert à piler les graines, comme il a été dit plus haut. La seconde, composée seulement des deux pilons 5, 6, est destinée au service particulier de la presse. Ces deux pilons se partagent le travail ; le pilon 6 serre le coin et se nomme *la hie*, et l'autre plus petit desserre le *décoin*, et se nomme la *déhie*.

890. Leur extrémité inférieure est terminée par une tête d'envi-

ron 10 pouces carrés; ils sont construits en bois de hêtre, ainsi que le *coin*, le *décoin*, les *fourneaux* et la *clé*.

891. Toutes les pièces étant disposées dans la *laye* suivant l'ordre indiqué, on fait agir la *hie* sur le *coin*, on la laisse opérer ; et, en moins de 3 minutes, l'écoulement de l'huile se fait de chaque gâteau; lorsque l'écoulement est fini, on fait agir la *déhie* sur le *décoin*, et la clé, ainsi que toutes les autres pièces, sont dégagées; alors on retire facilement chaque gâteau, en saisissant des deux mains les extrémités des sangles de crin.

892. Une température douce et de l'eau sont nécessaires pour obtenir une plus grande quantité d'huile; trop de chaleur et trop d'eau l'altèrent.

La pression est le seul moyen d'obtenir l'huile; plus elle est forte, plus le résultat en est considérable. Avec une forte presse on emploie plus de matière à la fois, et l'on obtient de l'huile de tourteaux secs en apparence, sortis de presses plus faibles.

893. Il ne faut pas trop hâter l'action de la presse, et surtout il faut donner le temps à l'huile de se bien égoutter; 3 heures sont souvent nécessaires lorsque les presses sont faibles.

Quand on s'est servi d'une presse peu forte, on peut presser de nouveau, quoique d'abord les tourteaux aient paru parfaitement secs. Pour opérer cette seconde pression, on pulvérise la pâte, on la fait chauffer dans des vaisseaux convenables, on y ajoute de l'eau chaude en moindre quantité que pour la première expression.

894. Les sacs qui doivent renfermer les tourteaux peuvent être cousus en partie, ou être formés chacun par un morceau d'étoffe assez grand pour que ses bords repliés en tous sens puissent contenir la pâte ou farine, d'une manière solide.

895. Pour arranger la pâte facilement, au milieu du morceau d'étoffe, on pose dessus un cadre de bois de 3 à 4 pouces

d'épaisseur, assez grand pour contenir 4 à 5 livres de pâte ou de farine; on la moule dedans ce cadre, en appuyant dessus avec une planche; on retire le cadre et on relève les bords du morceau d'étoffe pour envelopper la pâte ou la farine.

896. Pour faire ces sacs, on peut se servir de tissus de crin, de treillis fabriqués avec de petites ficelles de chanvre, de coutil, de toute grosse toile forte, d'étoffe de laine, de tissus de joncs ou spart : le crin est préférable, parce qu'il n'absorbe point d'huile, parce que les mailles de son tissu ne se touchent pas aisément, par sa durée, sa résistance à la force de pression; enfin, par la facilité que l'on a à le nettoyer.

897. On observe que, pendant le pressurage, le pourtour des tourteaux n'éprouve pas une pression aussi forte que le milieu; voilà pourquoi il est utile de le mettre sous les pilons, pour être joint à une nouvelle pressée.

898. L'extraction de l'huile de faîne est plus prompte que celle de colzat, de chenevis et de navette. La faîne rend à peu près le sixième de son poids d'huile.

Moulins ou tordoirs à huile, mus par le vent.

899. En Hollande, dans le Brabant, en Flandre, en Artois, il existe un grand nombre de *moulins* ou *tordoirs* à vent, destinés à extraire l'huile de colzat ou de navette.

Le colzat est une espèce de chou sauvage qui ne pomme pas, et dont la graine fournit de l'huile. La plus noire, la plus sèche, la plus pleine est la meilleure. Voici sommairement la série d'opérations que cette graine essuie avant de passer au moulin.

La récolte du colzat se fait vers la fin de juin, quand la graine est prête à épiler; et, pour éviter cet accident, on se garde de la laisser trop mûrir pour la recueillir.

900. On scie avec la faucille, et l'on couche les tiges sur terre

comme le blé ; on les y laisse pendant deux beaux jours ; si la pluie ne permet point de les relever après ce temps, il faut attendre.

On les relève dans un drap, et on les porte au lieu préparé pour faire la *meule* (monceau), sur la même pièce de terre, afin de ne pas perdre la graine; à cet effet, on forme une terrasse bien sèche et bien battue, on y met un lit de paille, sur lequel on arrange les tiges la tête en dedans, on arrondit cette meule dès le pied jusqu'à la hauteur de 18 pieds, plus ou moins, en terminant en pain de sucre, et l'on couvre le dessus pour les mettre à l'abri de la pluie. Quand les grands vents la mettent en danger de culbuter, on a soin de l'étayer.

901. Le colzat se repose ainsi jusqu'après la moisson. Pour faire la meule, on prépare au pied une plate-forme solide pour procéder au *battage*. Il faut avoir la précaution de n'enlever les tiges que dans un drap.

902. Quand tout est battu, on a recours aux *puroirs* pour nettoyer les graines. Il y a deux sortes de *puroirs* ; l'un est un grand tambour troué en rond, pour y passer la graine ; c'est le premier dont on se sert, et on jette au rebut ce qui reste dans le tambour.

Le second est aussi un tambour dont les trous sont en long, pour rejeter la poussière, en y mettant ce qui a passé par le premier.

903. La graine, ainsi purifiée, est portée dans des sacs au grenier, et on l'y garde comme le blé, jusqu'au moment de la porter sous les meules verticales tournantes, et sous les pilons pour être écrasée. On en forme ensuite des tourteaux de 14 pouces de long, à peu près 8 de large, qui pèsent environ 8 livres et demi chacun, et l'huile en est extraite, comme nous l'avons dit précédemment, en les soumettant à la presse.

904. Vingt *rasières* de graines (la rasière contient environ 100 livres) rendent, année commune, quatre tonnes d'huile, chaque tonne pesant 200 livres.

Les tourteaux, après l'expression de l'huile, sont employés, ou à la nourriture des bestiaux qu'ils engraissent, ou bien à fumer les terres en les réduisant en poussière.

905. L'huile de colzat et celle de *navette* ou de *rabiolle*, sont particulièrement employées par les marchands d'étoffes de laine, par les bonnetiers, et par les couverturiers; elles servent pour brûler dans les lampes, pour préparer les cuirs, et pour faire du savon noir.

906. *Coulomb* a visité les nombreux moulins à vent établis près de Lille, qui servent à l'extraction de l'huile de colzat; les résultats importans des observations et des expériences qu'il a faites sur ces moulins sont consignés dans les mémoires de l'académie pour 1781, et nous en avons donné un extrait dans le volume intitulé *Composition des machines*, pag. 170 et suivantes.

907. D'après le relevé, fait par *Coulomb*, du travail de ces moulins à huile, plusieurs années de suite, il résulte que chacun d'eux fabriquait, année commune, 400 tonnes d'huile.

908. Ces moulins sont à calotte tournante, leur cage pyramidale est octogone et fixe. Les volans ont de l'extrémité d'une aile à l'extrémité d'une aile opposée, une largeur de 76 pieds; la largeur de chaque aile est d'un peu plus de 6 pieds. La calotte, le volant, son arbre, le rouet qui y est adapté, le frein sont construits de la manière que nous avons indiquée (694 et suiv.) Les pilons et leurs mortiers, la *laye*, et les coins qu'elle contient, sont construits et disposés à peu près comme ceux du moulin précédemment décrit et représenté (Pl. XXVII, fig. 1, 2, 3, 4). Voici comment, dans le moulin à vent, le mouvement du grand rouet est transmis à

l'arbre horizontal, garni de cames, destinées à soulever successivement les pilons des mortiers, et ceux de la presse.

909. Le rouet du volant engrène, comme à l'ordinaire, avec une lanterne fixée sur un long axe vertical, soutenu par un palier placé immédiatement au-dessus de l'arbre horizontal des cames. Cet axe porte, vers son extrémité inférieure, une seconde lanterne, qui engrène avec un rouet adapté à l'arbre horizontal des cames. Ainsi, lorsque le volant tourne, son rouet engrène avec la première lanterne, qui, ayant un axe commun avec la seconde, transmet, par l'intermédiaire de celle-ci et du rouet de l'arbre horizontal, un mouvement de rotation continu à cet axe; et comme cet axe est hérissé de cames, qui toutes correspondent à des pilons, son mouvement produit nécessairement l'élévation successive de tous ces pilons.

910. Il n'est pas toujours possible d'avoir à sa disposition un courant d'eau, ou bien un vent assez régulier pour être avantageusement employé; au défaut de l'un ou de l'autre, il faut avoir recours à des machines mues par des chevaux attelés à un manége, ou bien par des hommes, si cependant les exploitations ne sont pas assez considérables pour employer, à cet effet, une machine à vapeur. Nous allons décrire un pilon et une presse à bras.

Pilon à bras. Pl. XXVIII, fig. 1, 3, 4, 6, 7.

911. La fig. 1 représente l'élévation de cette machine, dont on voit un plan fig. 4, une coupe fig. 3, et un profil fig. 6; la fig. 7 indique un plan du mortier séparé de la machine.

L'axe *a*, mû par une manivelle, est garni de deux cames *b b*. Il serait utile d'ajouter un volant à une des extrémités de ce même axe. Le pilon *c c*, assujetti entre deux moises ou pri-

sons *dd*, porte un mentonnet *f* garni d'un rouleau *g* (fig. 3 et 6), pour diminuer le frottement.

Le mortier *l* est mobile, c'est-à-dire, qu'on peut le tirer en avant (comme on le voit fig. 3), pour pouvoir facilement en extraire la pâte broyée. Ce mortier (fig. 7) est garni de quatre tenons 1, 2, 3, 4, qui entrent dans des entailles *m m* (fig. 3), pratiquées dans les patins *pp*, et qui forment des espèces de rainures à coulisse.

Presse à bras. Pl. XXVIII, fig. 2, 5. *Élévation et plan.*

912. Cette presse est composée : 1°. d'un bloc en bois *a a*, contenant la *laye* et ses accessoires, pour presser deux gâteaux à la fois avec un seul coin *x*, placé au milieu et dans une disposition horizontale; 2°. d'un maillet *b*, suspendu au plancher, et qui enfonce le coin en agissant à l'instar d'un belier, et le défonce en changeant la position de ce maillet.

Le bloc *a a* est contenu par des chevalets *p p*. On voit, fig. 8, une coupe du bloc, prise par le milieu, elle montre l'entrée du coin et le trou pour le passage de l'huile. La fig. 9 exprime une coupe du même bloc, prise en travers de la laye, par une des rigoles; et enfin, les fig. 10, 11, indiquent le coin vu sur deux faces.

913. Le maillet *b* a un manche de douze pieds de longueur; le bloc dont il est garni est en bois dur, il a trois pieds neuf pouces de longueur, et dix pouces d'équarrissage.

La pièce de bois *m m*, fixée au plancher, a une rainure ou coulisse de cinq pieds de longueur, pour qu'on puisse changer la position du maillet, en le transportant de *q* en *s*. Lorsqu'il est en *q*, il enfonce le coin; en *s*, il le défonce : dans les deux positions, on l'élève au moyen d'une corde que l'on fait passer sur une poulie *o*. C'est sur cette corde que les hommes moteurs agissent.

Cette machine peut facilement se déplacer, et être transportée d'un lieu à l'autre pour servir à plusieurs petites exploitations.

Presses à écraser les cannes à sucre. Pl. XVI, fig. 1, 2.

914. Cette machine consiste principalement en trois gros cylindres *aaa*, en bois, de diamètre égal, rangés perpendiculairement sur une même ligne, à côté l'un de l'autre, et couverts chacun d'un tambour ou cylindre de métal très-solide. Ces cylindres, nommés *rôles*, sont percés, suivant leur axe, d'un grand trou carré, dans lequel est enchâssé avec force un gros arbre en fer, dont la partie inférieure, bien acérée, repose dans une *crapaudine*, et l'extrémité supérieure, étant de forme cylindrique, tourne librement dans un collet de métal. A quelques pouces au-dessus des cylindres *aaa*, sont placés des *hérissons* (roues dentées), dont les dents engrènent les unes dans les autres. Il est facile de voir, par la disposition des trois *rôles* couronnés de hérissons, que celui du milieu, étant mis en mouvement, doit faire agir en sens contraire ceux qui sont à ses côtés.

915. Sous les rôles est une forte table *c*, construite pour l'ordinaire d'un seul bloc, dont le dessus, un peu creusé en forme de cuvette, est garni de plomb, ayant une gouttière prolongée au besoin, par où le suc des cannes écrasées entre les tambours se rend dans la sucrerie; toutes ces pièces sont bien assujetties et renfermées dans un châssis de charpente très-solidement construit. Lorsque la machine est animée par une roue hydraulique, on place, à peu de distance au-dessus du châssis, une roue horizontale *d*, qui a pour axe le grand arbre; les dents de cette roue étant disposées perpendiculairement, engrènent entre les alluchons d'un rouet *h*, mis en action par la roue hydraulique *q*.

916. On n'a pas toujours à sa disposition un courant d'eau;

alors on emploie le vent pour moteur, ou bien des bœufs, ou des chevaux attelés à un manége; ou, mieux encore, une machine à vapeur, comme on le pratique avec succès depuis quelques années.

917. A quelque distance de la machine et de la sucrerie, on construit de grands hangards couverts de feuilles de cannes ou de roseaux, servant à mettre à l'abri de la pluie les *bagasses* ou morceaux de cannes écrasées au moulin : on se sert de tous ces débris soit pour alimenter la machine à vapeur, dans le cas où elle est employée comme moteur, soit pour chauffer les fourneaux de la sucrerie.

Cylindres pour monder le cacao torréfié, Pl. XXIV, fig. 6.

918. Cette machine, en usage dans les ateliers de M. Auger, fabricant de chocolat, à Paris, est composée : 1°. d'un châssis en fer *a a*, servant de support, et en même temps de cage aux rouleaux de la machine; on peut le fixer solidement contre un mur, au moyen de deux scellemens qu'il porte;

2°. De deux rouleaux unis *b c*, en fer, mobiles sur leurs axes. Chacun a ses collets en cuivre, qui permettent de les rapprocher à volonté. L'axe de celui de droite se prolonge au dehors du châssis pour recevoir une manivelle; il communique son mouvement à celui de gauche, en doublant la vitesse de celui-ci au moyen d'un engrenage;

3°. D'une trémie *f*, dans laquelle on jette le cacao tout chaud.

Pilons suspendus, Pl. XIV, fig. 3.

919. Nous allons, par l'indication d'une machine à piler très-simple, terminer la description des machines qui, dans les arts dépendans de l'agriculture, servent à comprimer, à broyer ou à piler diverses substances.

920. Deux pilons *a a*, sont suspendus à une barre *b*, qui est elle-même suspendue par une corde au sommet du bâti de la machine. La matière à piler est disposée dans l'auge *c*; un homme monte sur la barre *b*, et en s'inclinant tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, il communique aux pilons un mouvement alternatif d'élévation et de dépression; il peut en même temps imprimer à la barre un mouvement circulaire horizontal, pour faire parcourir aux pilons la circonférence entière de l'auge.

CHAPITRE TROISIÈME.

Beurrières ou bat-à-beurre.

921. Personne n'ignore que, pour faire le beurre, il faut déposer de la crème dans un vase cylindrique que l'on nomme *baratte* ou serène, dans lequel on l'agite fortement pendant un temps plus ou moins long jusqu'au moment où l'on reconnaît que le beurre est formé et qu'il tombe par grains ou petites masses au fond de la baratte. On connaît plusieurs instrumens ou machines inventées pour faciliter et accélérer cette opération. Nous allons indiquer celles qui ont été avantageusement éprouvées.

Beurrière de peau de bouc.

922. On lit dans les Voyages de *Shaw* (page 241), qu'en Barbarie le beurre se fait en mettant le lait ou la crème dans une peau de bouc, suspendue d'un côté à l'autre de la tente, et en le battant des deux côtés uniformement. Ce mouvement occasione une prompte séparation des parties onctueuses d'avec les parties séreuses.

Baratte et bat-à-beurre.

923. La baratte est un vaisseau cylindrique, ou pour mieux dire légèrement conique, car il a un diamètre un peu plus petit en haut qu'en bas.

L'ouverture de la baratte est couverte par une sébile trouée qui s'y emboîte, et par le trou de laquelle passe un long bâton, qui sert de manche au *bat-à-beurre*.

Le bat-à-beurre est un cylindre de bois épais, d'environ 2 pouces, percé de plusieurs trous, et emmanché au bout du bâton que nous venons de mentionner; les trous du cylindre servent à donner passage au lait de beurre, à mesure que le beurre se forme.

924. Il est essentiel que cet instrument soit tenu dans la plus grande propreté ; il ne faut jamais s'en servir qu'il n'ait été lavé avec du petit-lait chaud, et ensuite avec de l'eau fraîche.

Dès que la crème a été versée dans la baratte, la personne qui est chargée d'imprimer le mouvement au bat-à-beurre, doit le continuer sans interruption, et faire en sorte qu'il soit toujours égal et modéré. Le mouvement imprimé au bat-à-beurre, est alternatif rectiligne d'élévation et de dépression.

Cet instrument suffit pour une petite laiterie ; il serait d'une manœuvre trop lente et trop pénible pour les grands établissemens ; il a donc fallu avoir recours à des machines plus expéditives, telles que la suivante :

Barattes accouplées.

925. Cette machine, en usage en Allemagne, est composée de deux grandes barattes, dont la construction est semblable à celle de la baratte précédemment décrite. Chacun des bat-à-beurre des deux barattes correspondent, au moyen de deux chaînes,

à un secteur de cercle adapté à un axe tournant. Cet axe est donc garni de deux secteurs égaux, et en outre d'un long levier et d'un contre-poids. L'effet de ce mécanisme, analogue à celui employé dans plusieurs pompes à incendie, est facile à concevoir. Qu'on imagine qu'un ou deux hommes agissent à l'extrémité du levier, et qu'ils lui impriment un mouvement de dépression; il est évident que ce mouvement sera transmis aux bat-à-beurre, par l'intermédiaire des deux secteurs, dont l'un produira un mouvement d'élévation, et l'autre un mouvement de dépression. Les hommes qui, en abaissant l'extrémité du levier, ont produit ce double effet, pourraient, en relevant cette même extrémité, produire l'effet analogue en sens contraire, mais on a jugé plus convenable de l'effectuer à l'aide d'un contre-poids.

Baratte flamande.

926. C'est une barrique susceptible de contenir depuis 60 jusqu'à 200 pintes de lait; elle est assujettie sur un chevalet solide, de manière que le chevalet et la barrique ne peuvent faire aucun mouvement, pendant que l'ouvrier moteur tourne la manivelle qui met en mouvement un moulinet renfermé dans la barrique. Le moulinet représenté fig. 6 (Pl. VI), est garni de quatre ailes, qui s'approchent, à 1 pouce près, des parois de la barrique; son axe appuie le tourillon *a* contre la douve du milieu et du fond, et entre dans un gousset pratiqué à cet effet, afin qu'il ne se dérange pas pendant l'opération; à l'autre extrémité *b* est adaptée la manivelle, au moyen de laquelle l'homme, en faisant tourner le moulinet, communique le mouvement à toute la masse du lait contenue dans la barrique.

927. Quelques barattes flamandes sont construites de telle sorte, que les ailes ou volans du moulinet sont mobiles sur la partie supérieure de leurs cadres, ce qui augmente leur effet.

Baratte suisse, Pl. VI, fig. 5.

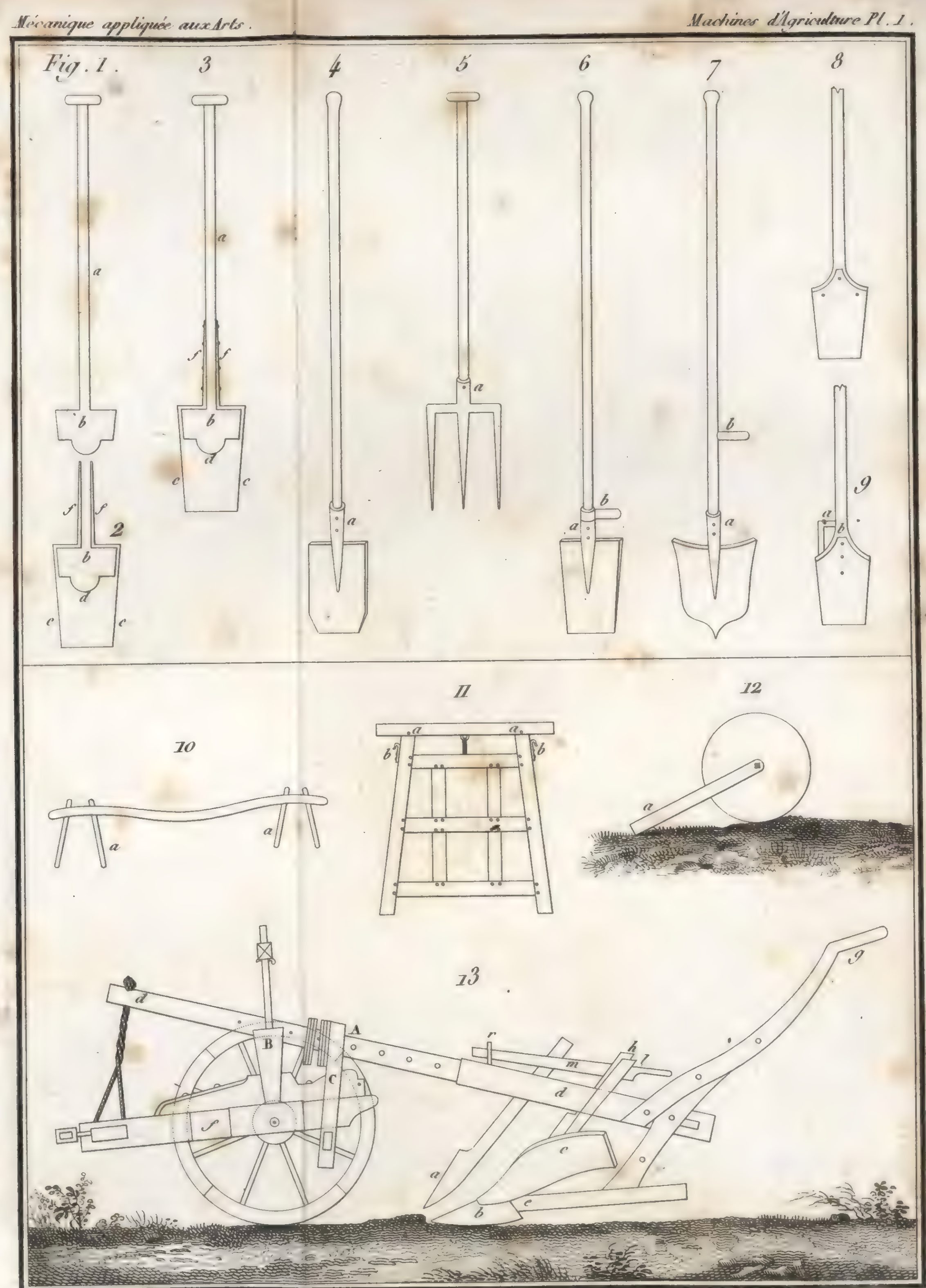
928. Le support de la baratte est une espèce d'échelle *a*, la baratte est cylindrique, son diamètre est d'environ 2 pieds ou 2 pieds et demi, et sa hauteur d'un pied. Ce cylindre est fixé à son support et ne tourne pas, mais il contient un moulinet auquel on peut imprimer un mouvement de rotation. On voit ce moulinet, fig. 7, qui indique une coupe de la baratte ; il est composé de huit ailes ou volans *a a a*, et chacun de ces volans a quatre traverses 1, 2, 3, 4.

929. Le moulinet de la baratte suisse ayant un plus grand nombre d'ailes que le moulinet de la baratte flamande, et chaque aile ayant une plus grande surface, le lait est battu avec plus d'énergie et de vivacité, et le beurre est séparé plus promptement de la substance séreuse.

930. La baratte suisse est en usage dans la Franche-Comté et dans les Vosges.

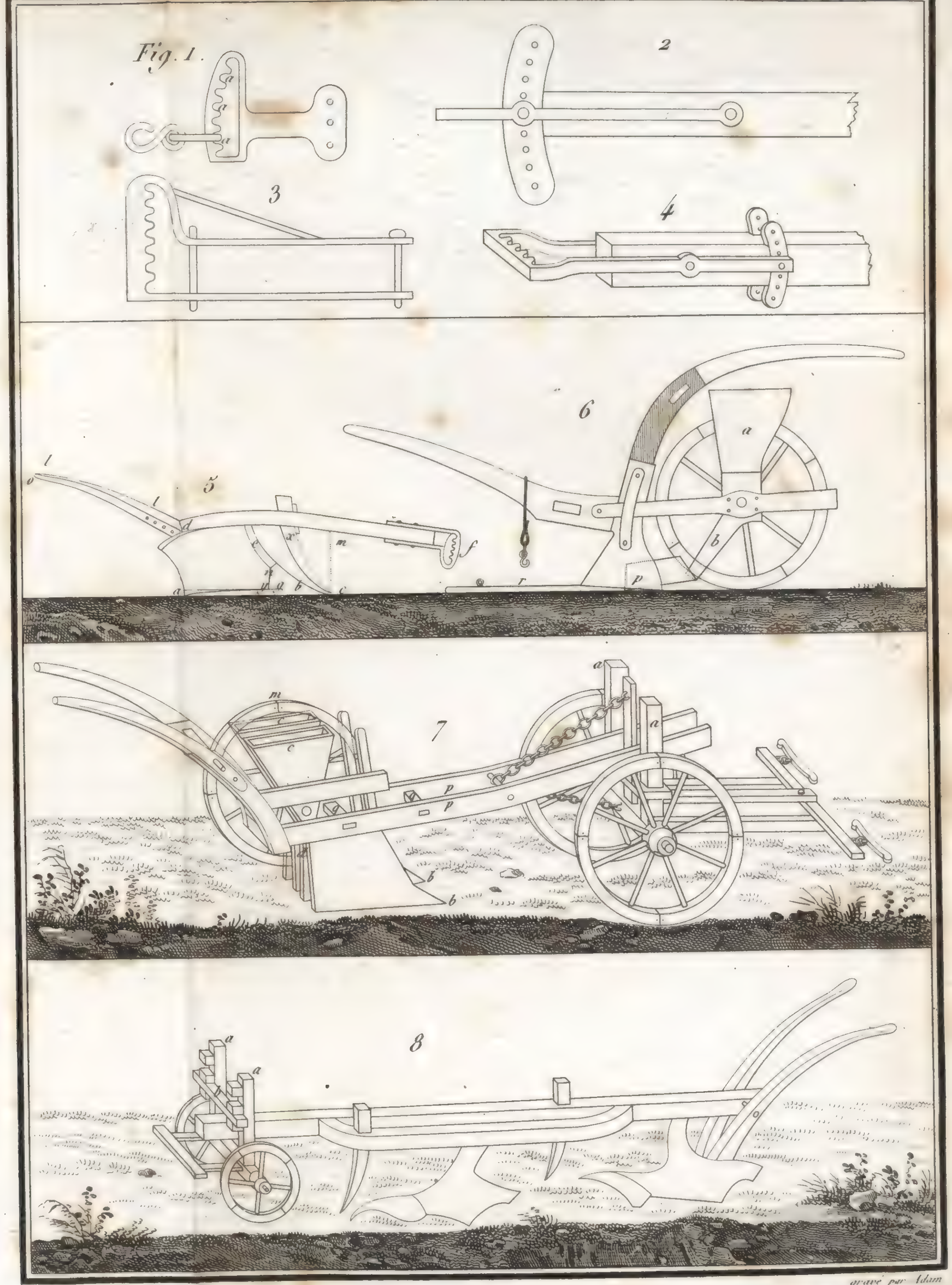
On remarque avec intérêt dans quelques contrées d'Allemagne, l'industrie des paysans qui ont su se prévaloir, tantôt de l'action d'un petit courant d'eau, tantôt de la force d'un animal, pour mettre en mouvement leurs barattes à faire le beurre.

FIN.



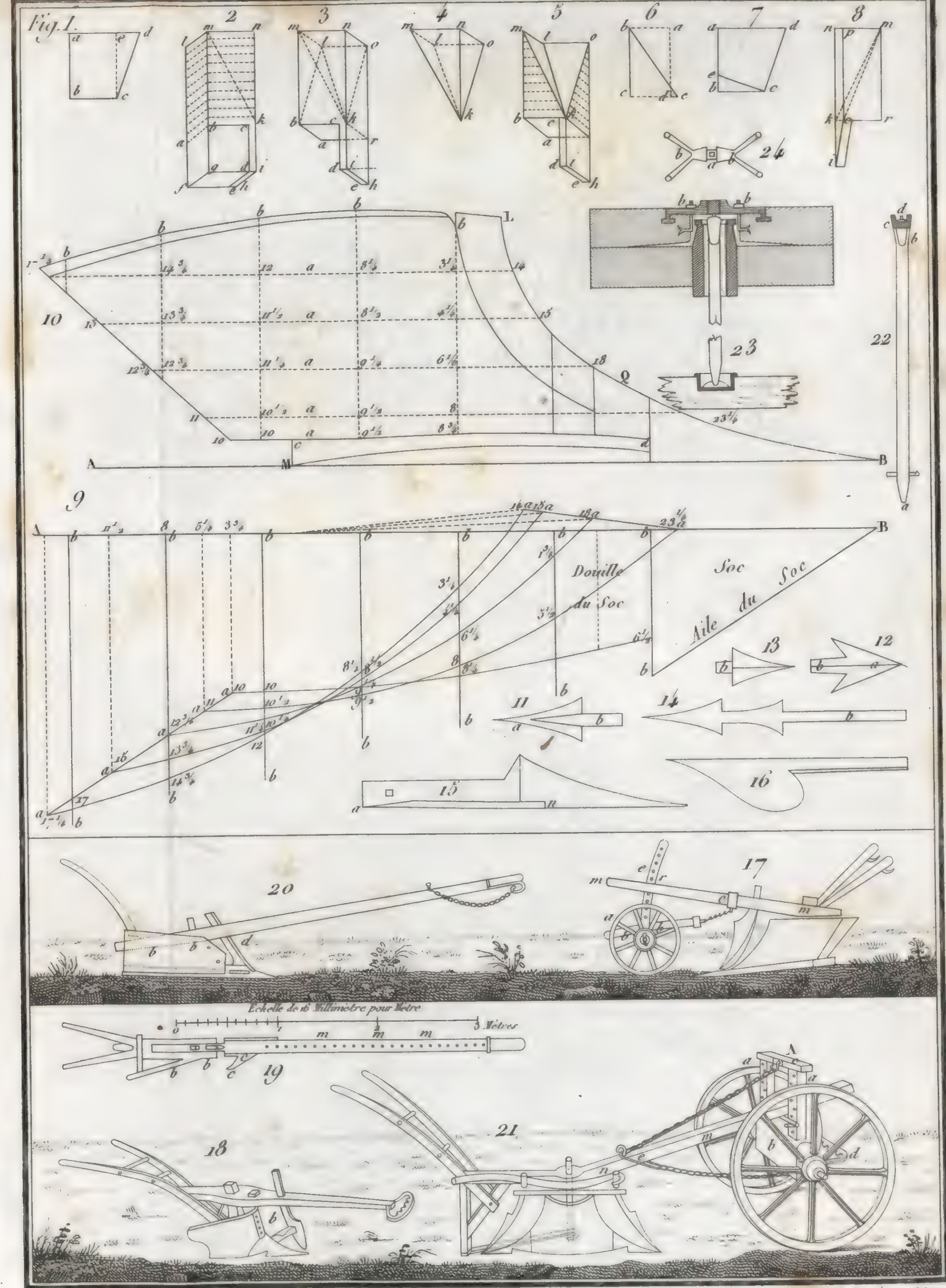
Dessiné par Girard Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged

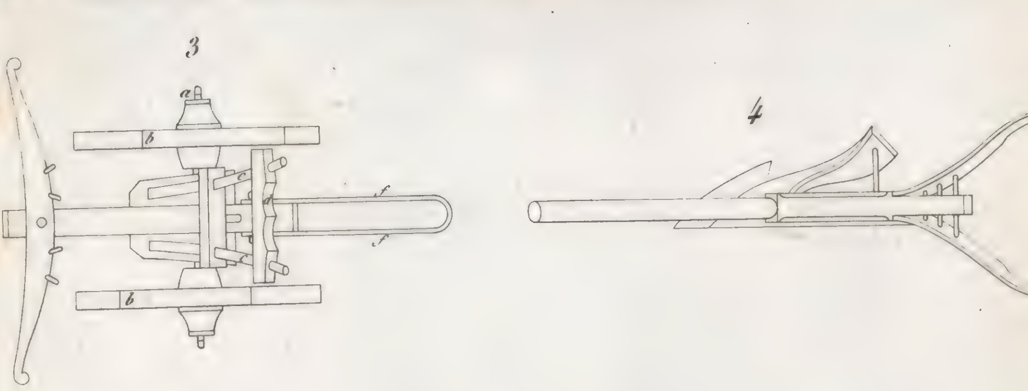


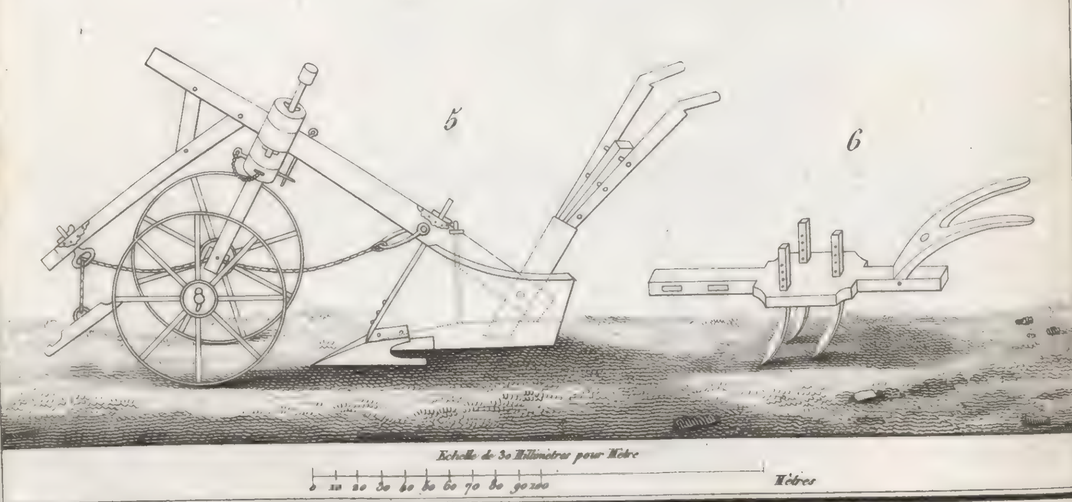
Dessiné par Girard

Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged

Fig. 1. 2



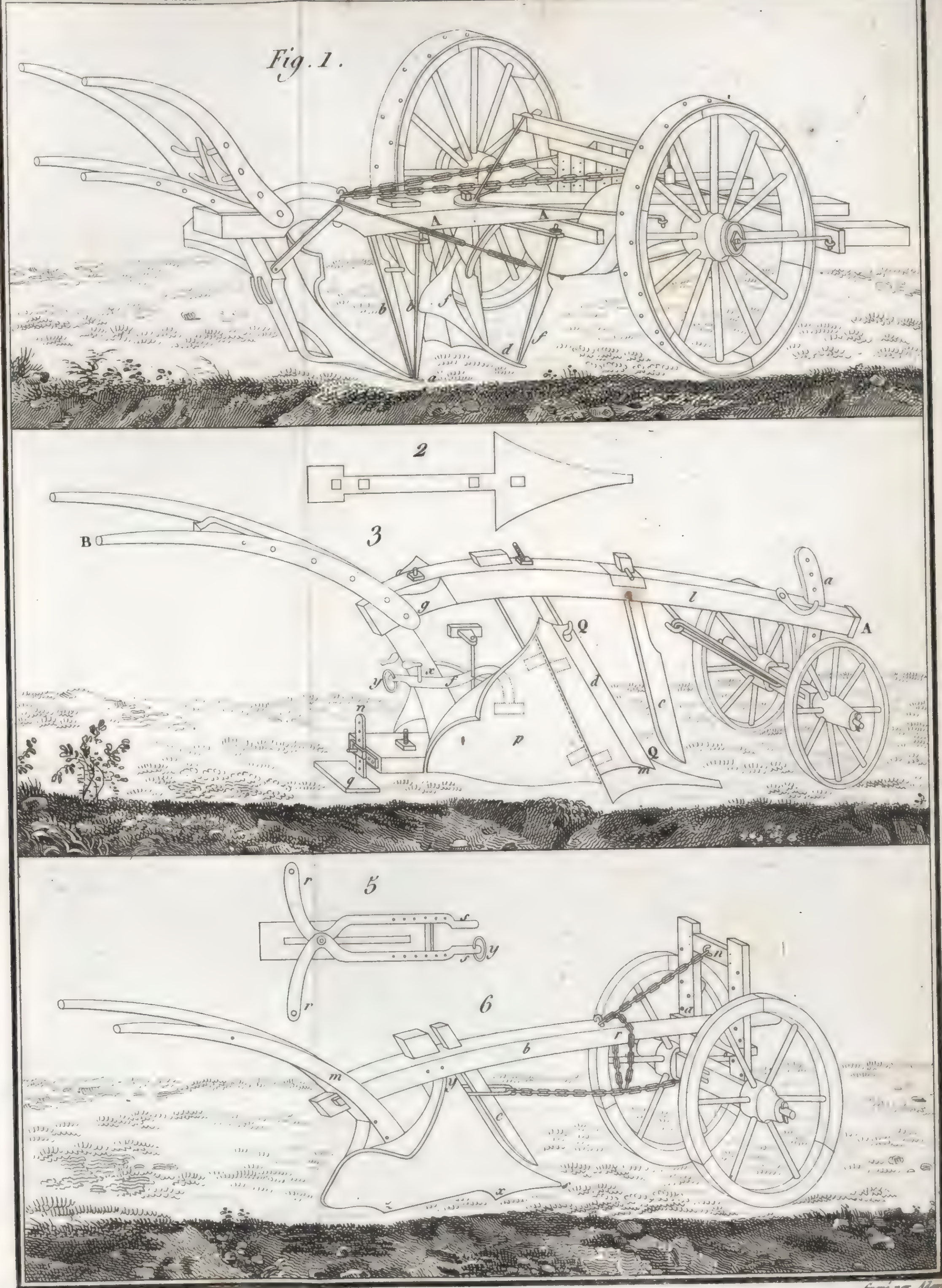


Echelle de 30 Millimètres pour Mètre

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 100 Mètres

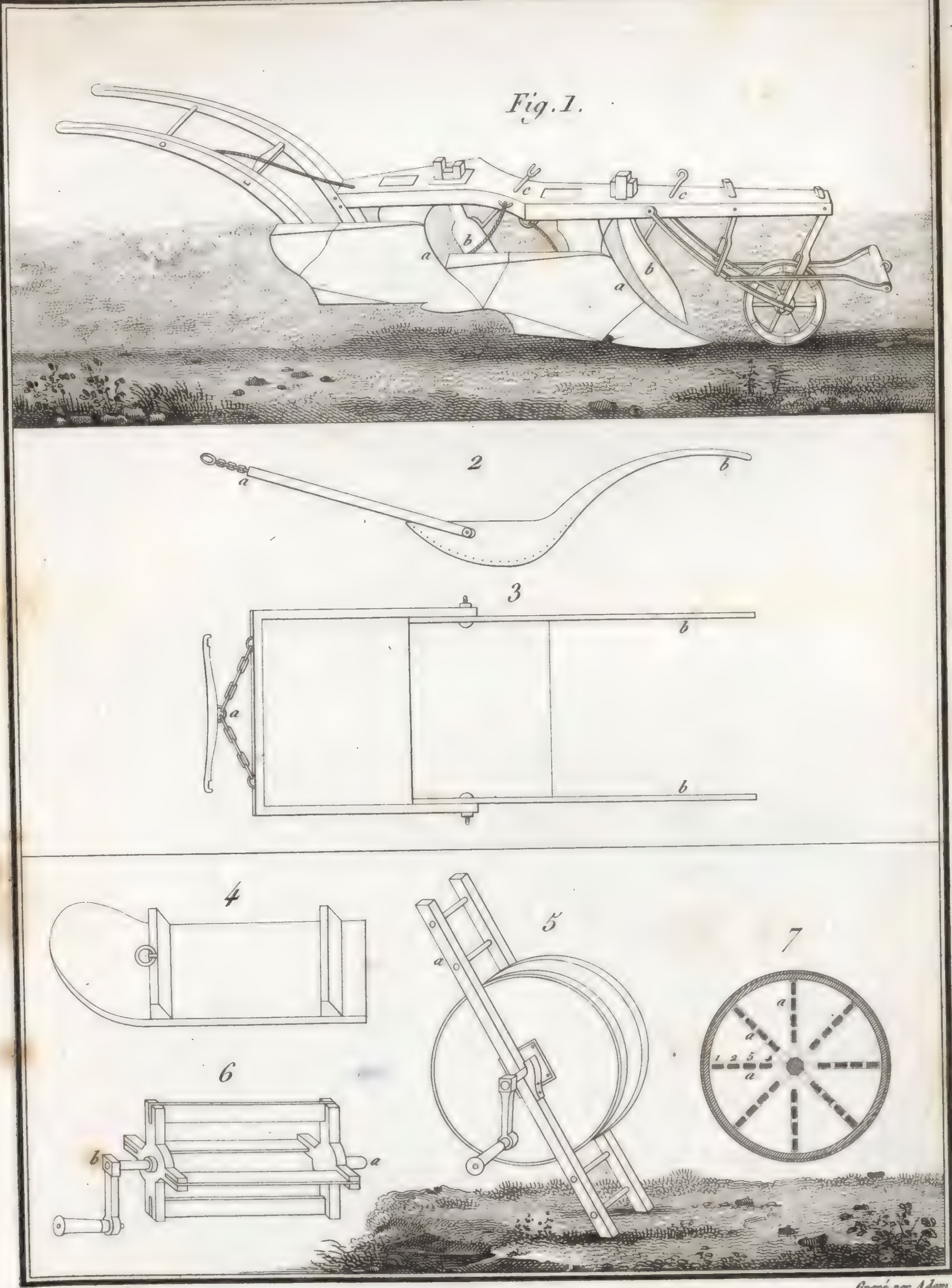
Dessiné par Girard *Gravé par Adam*

Back of
Foldout
Not Imaged



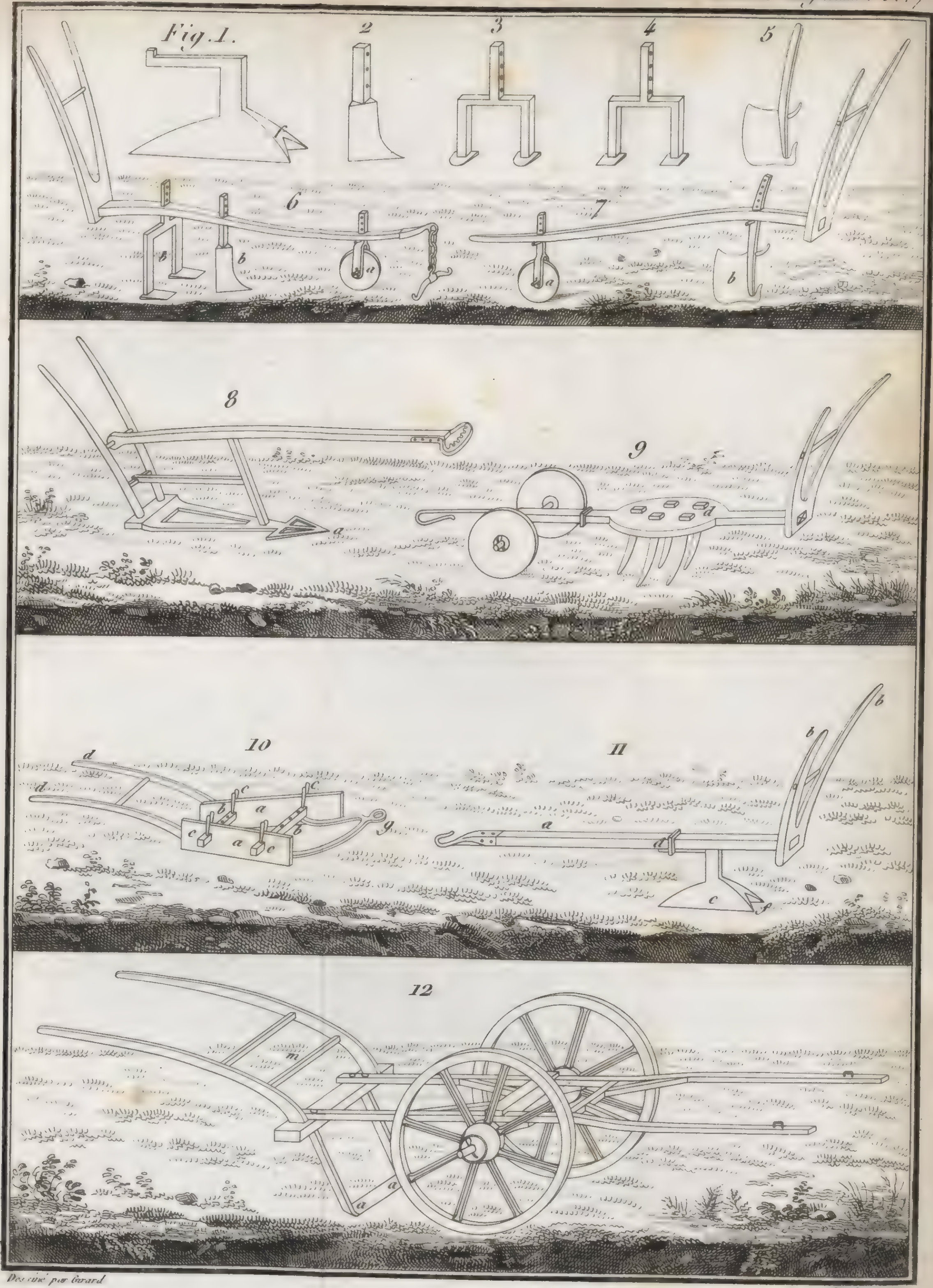
Dessiné par Girard — Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



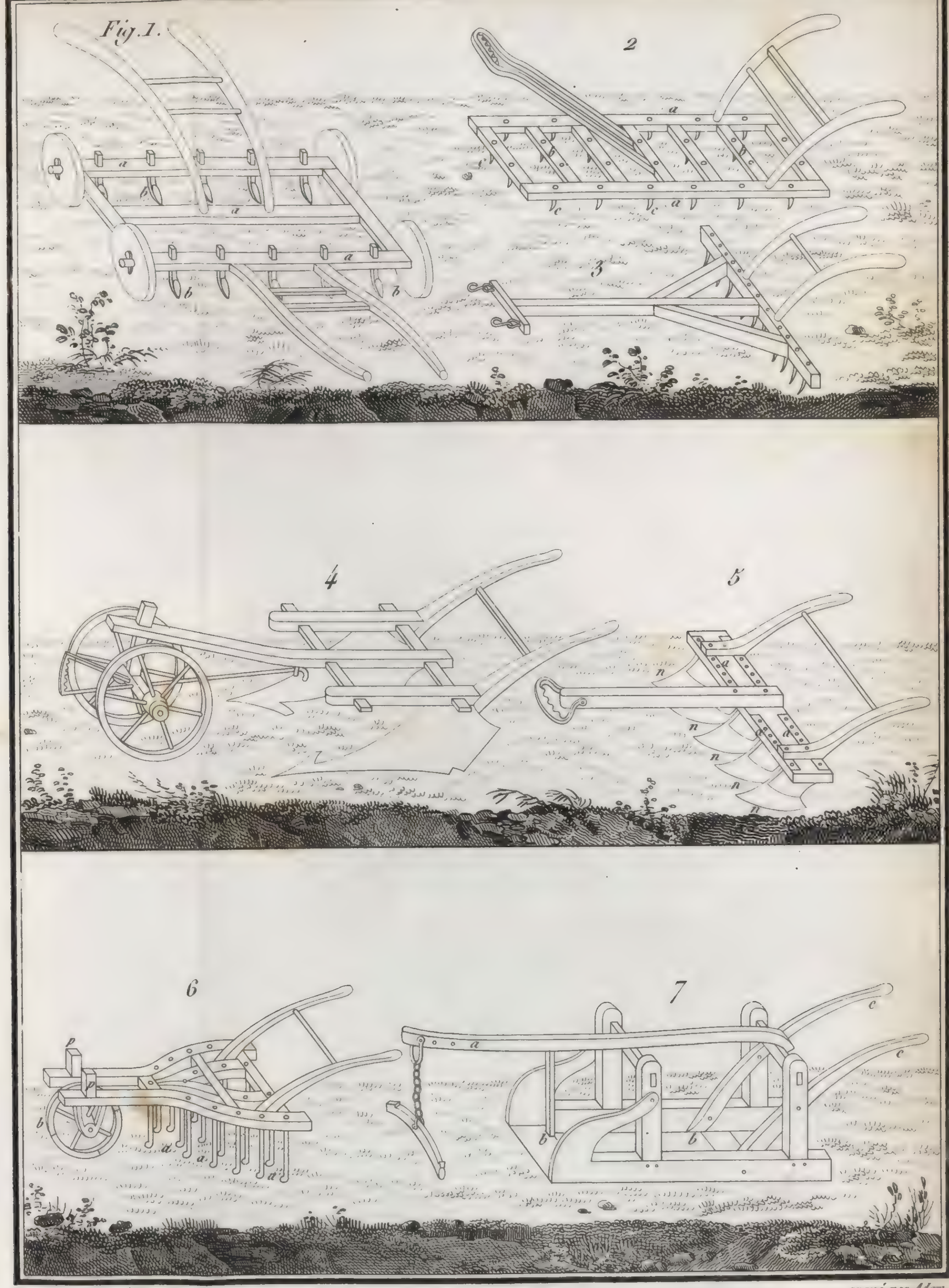
Dessiné par Girard Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard. Gravé par Adam.

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Gravé gravé par Adam

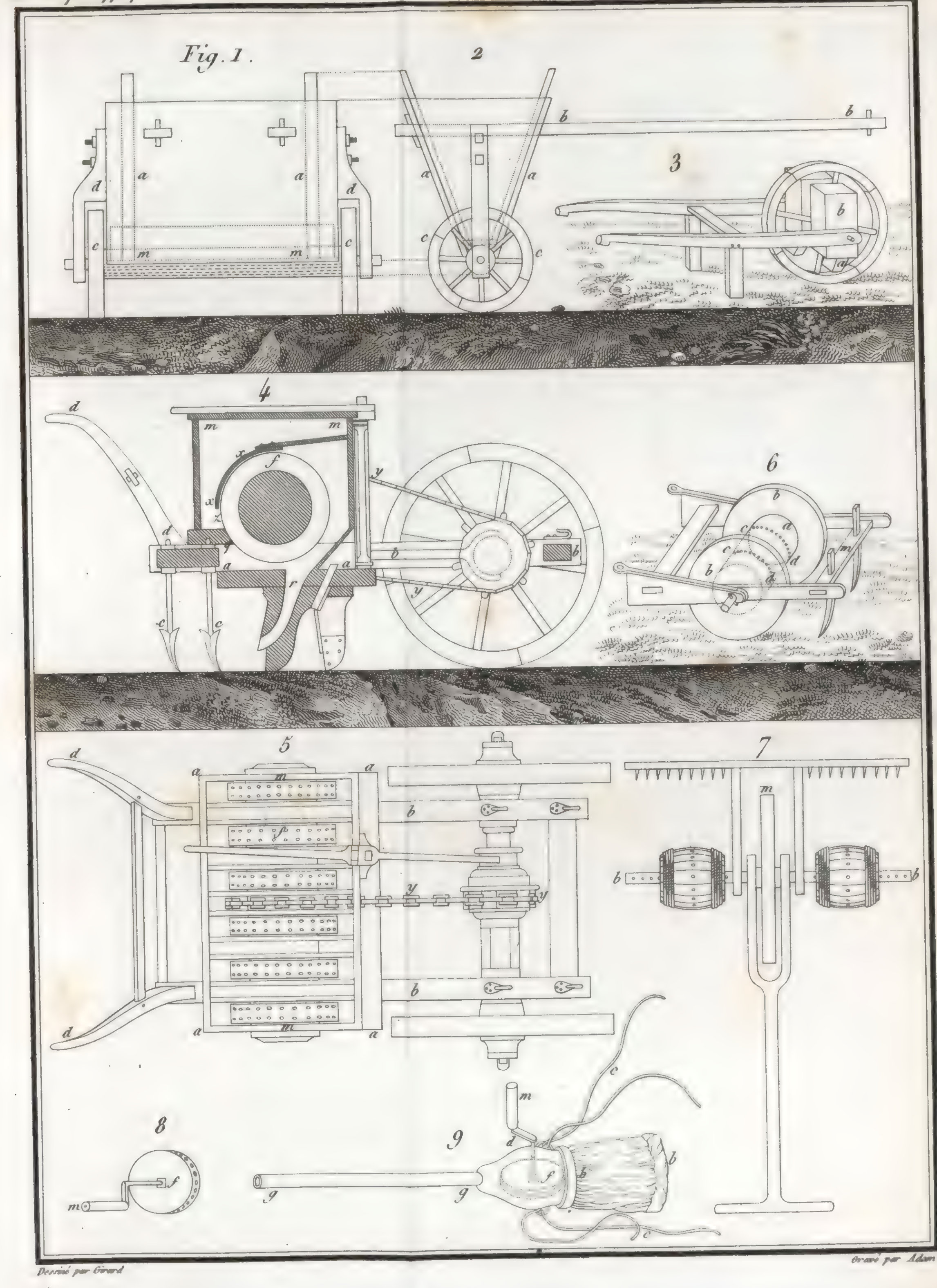
Back of
Foldout
Not Imaged

Fig. 1. Echelle de 3 Centimètres pour Mètre
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 20 Centimètres

2 3 4 a a a 5 a b c c 6 7 8 9 10 c n a b m

Dessiné par Girard Gravé par Adam.

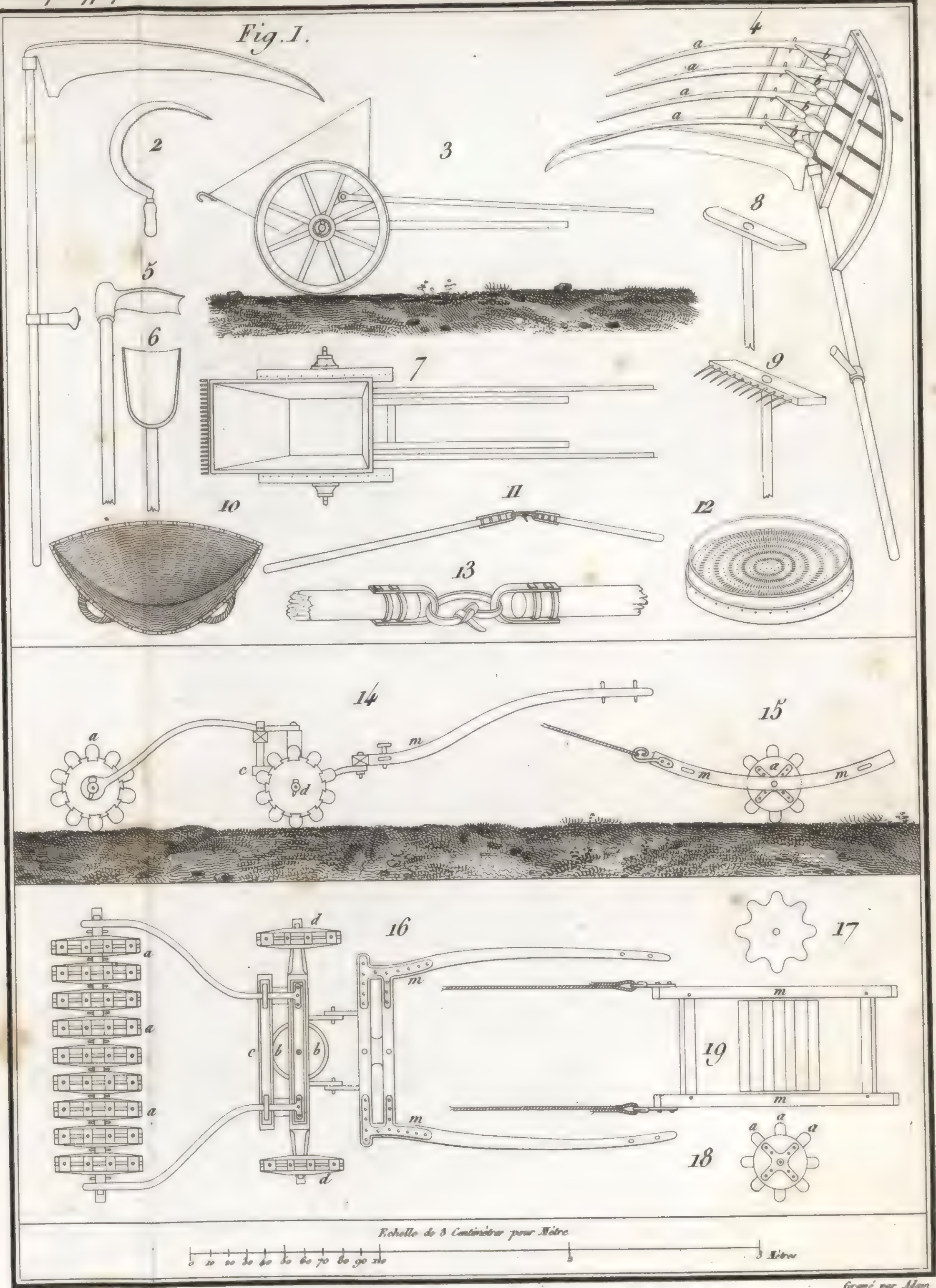
Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard

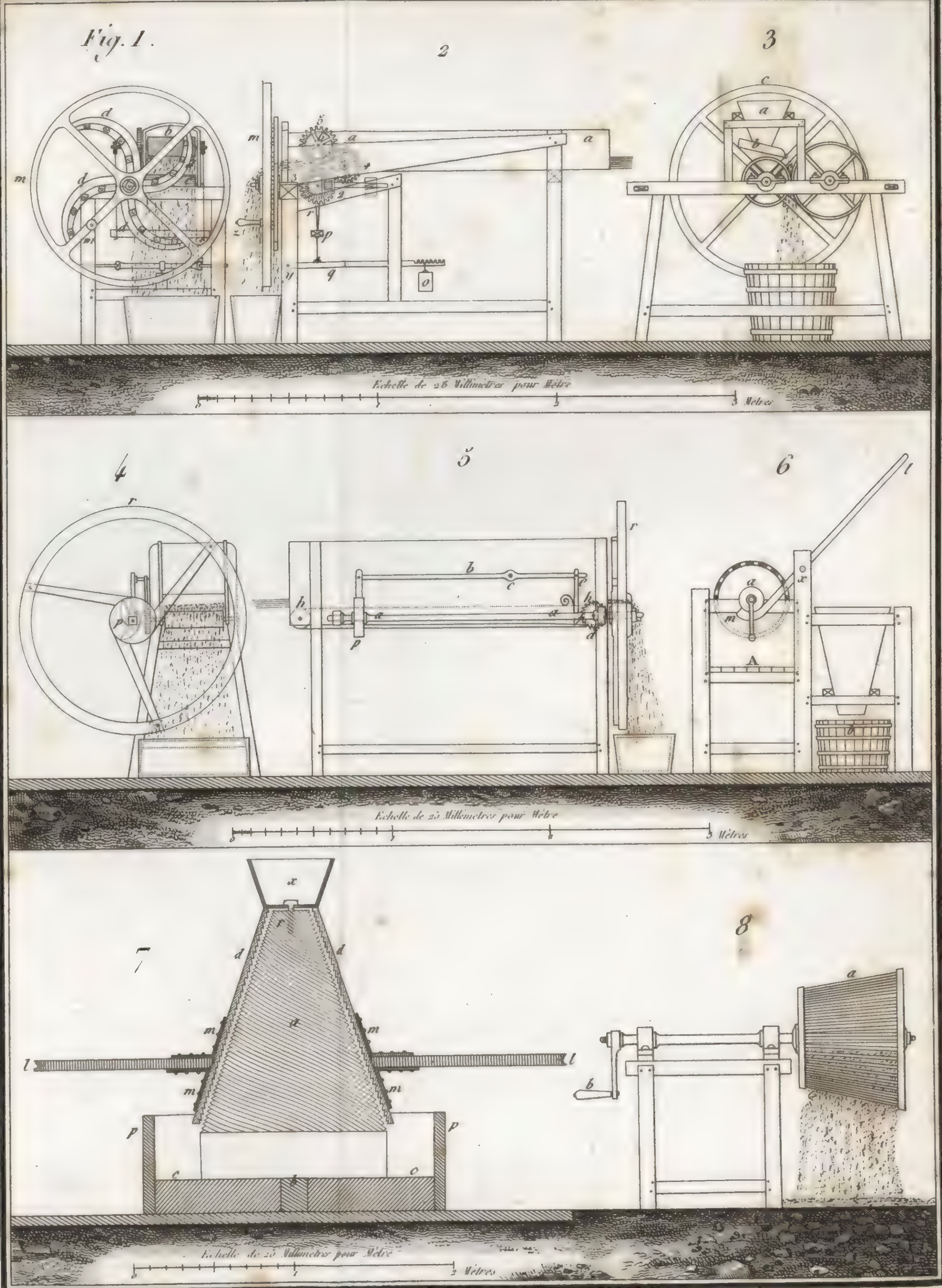
Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard — *Gravé par Adam*

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged

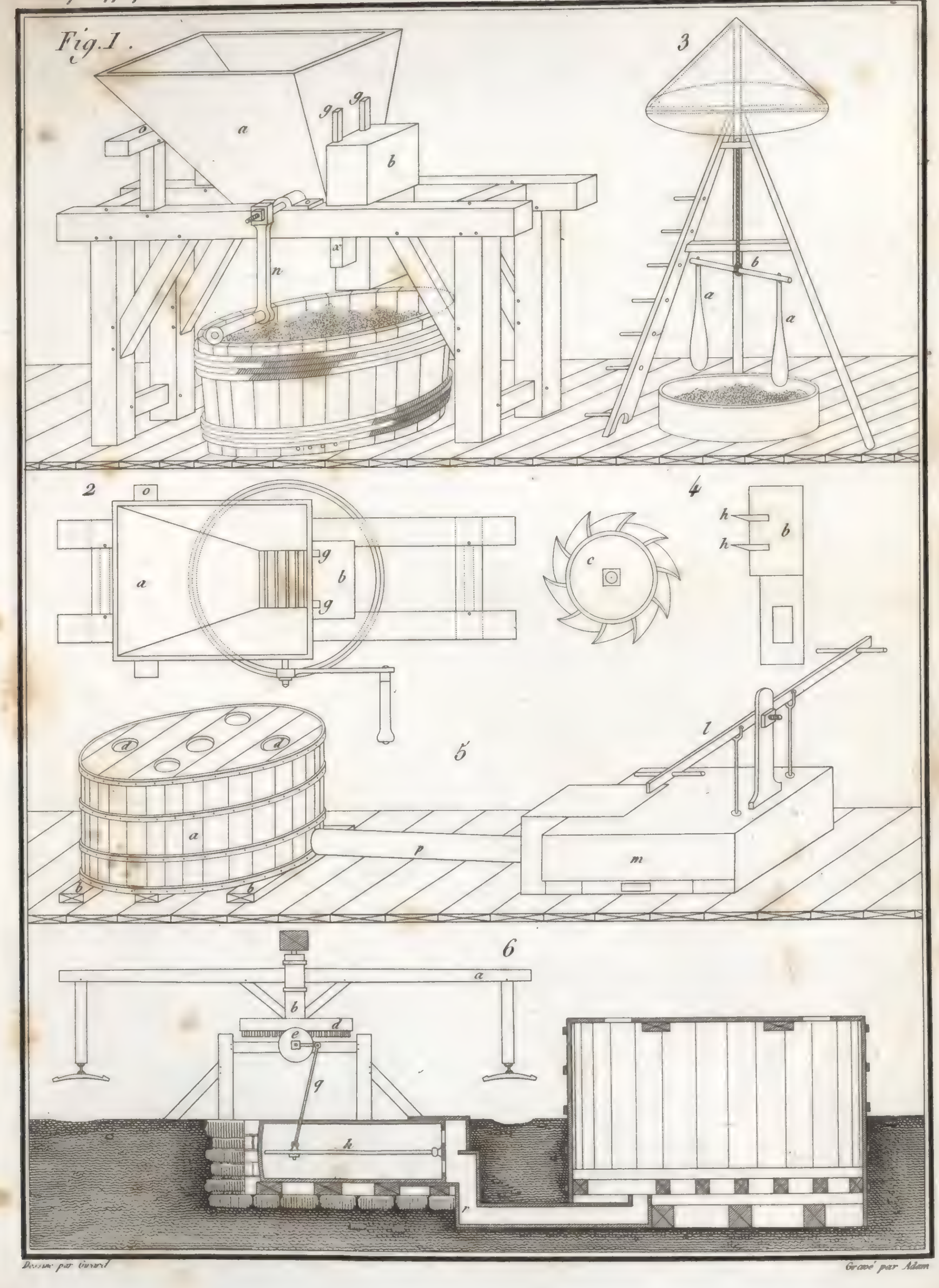
Fig. 1.

Echelle de 7 Millimètres pour Mètre

Echelle de 26 Millimètres pour Mètre

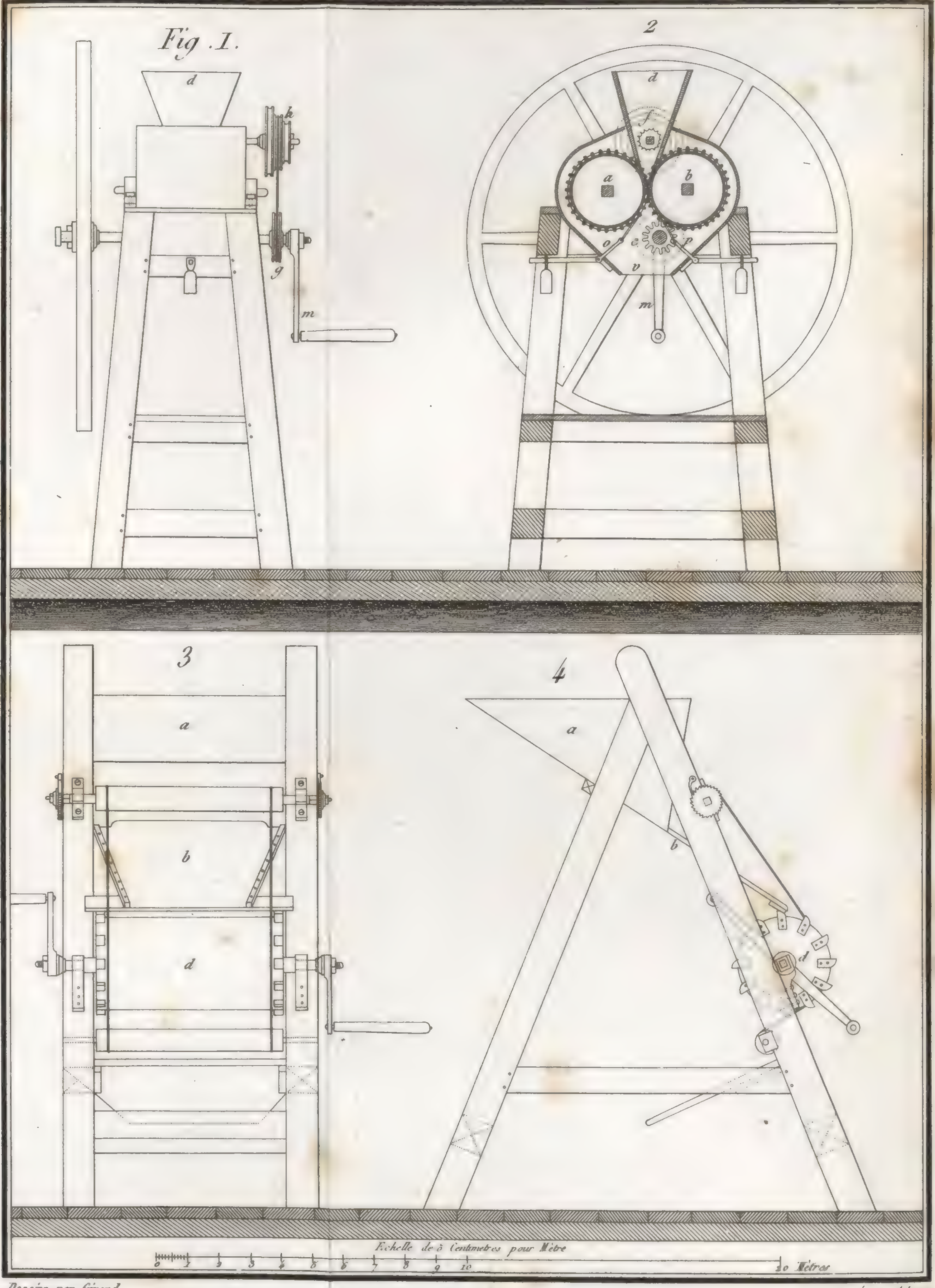
Dessiné par Girard		Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard — *Gravé par Adam*

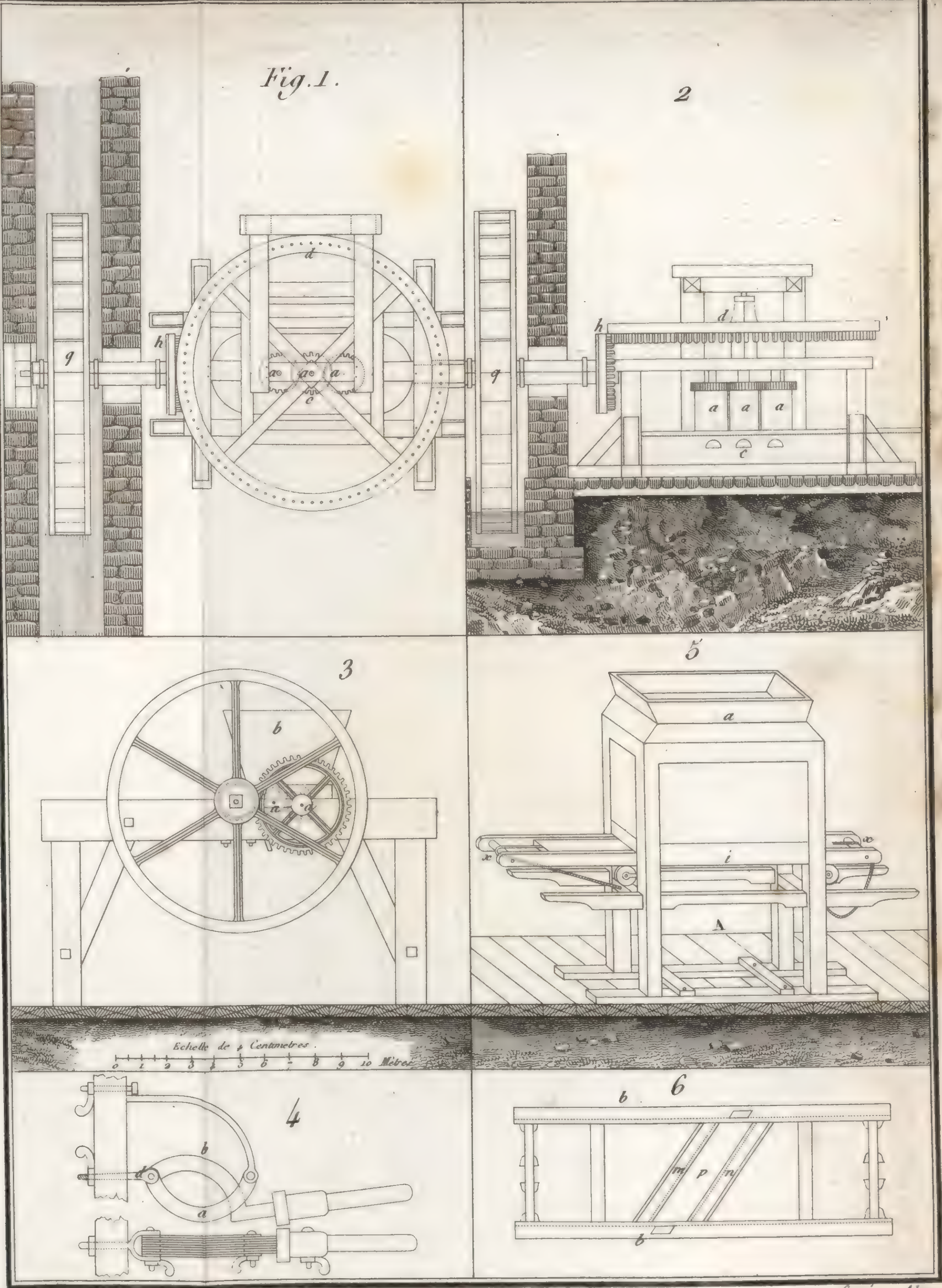
Back of
Foldout
Not Imaged



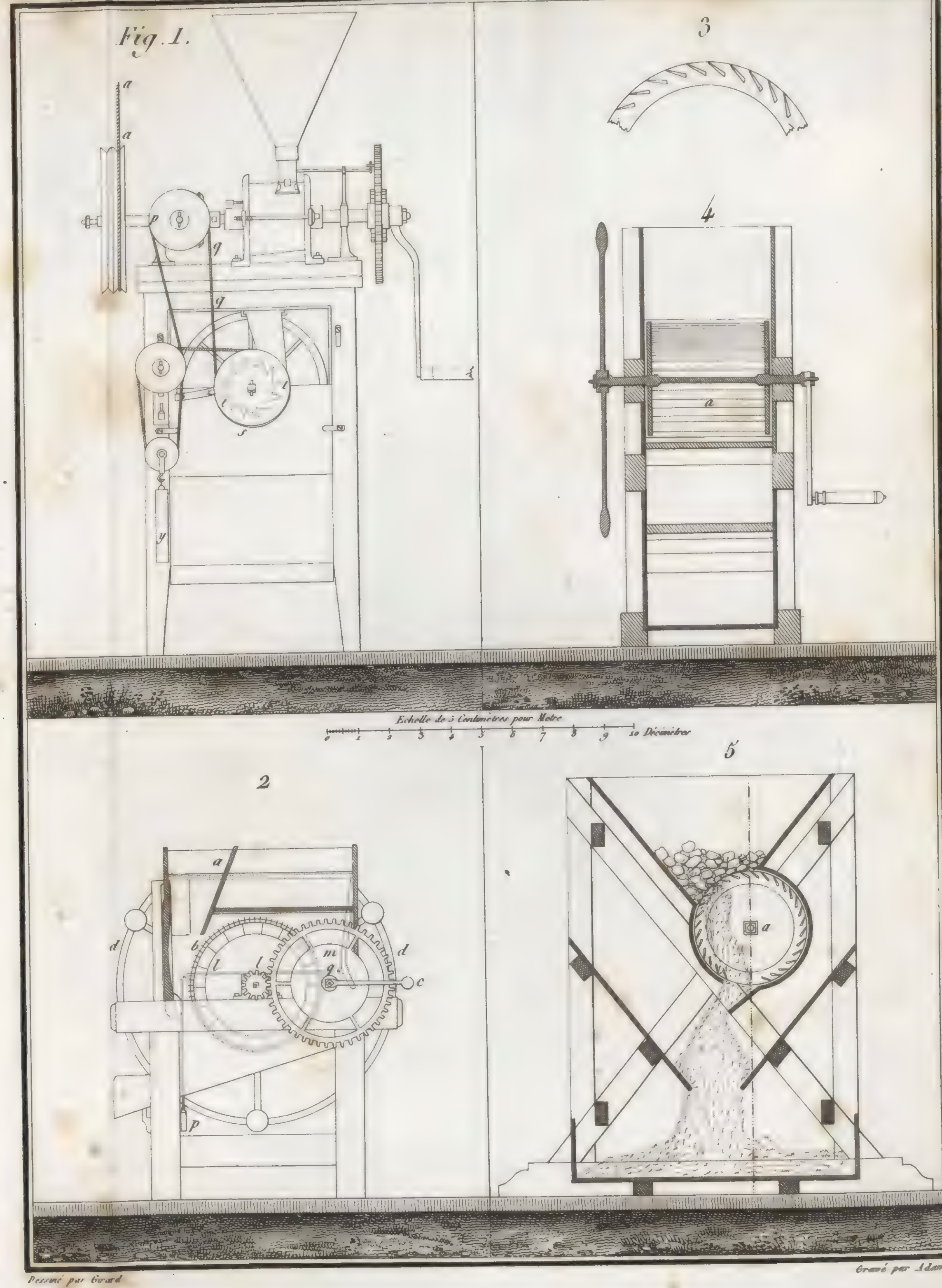
Dessiné par Girard

gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged

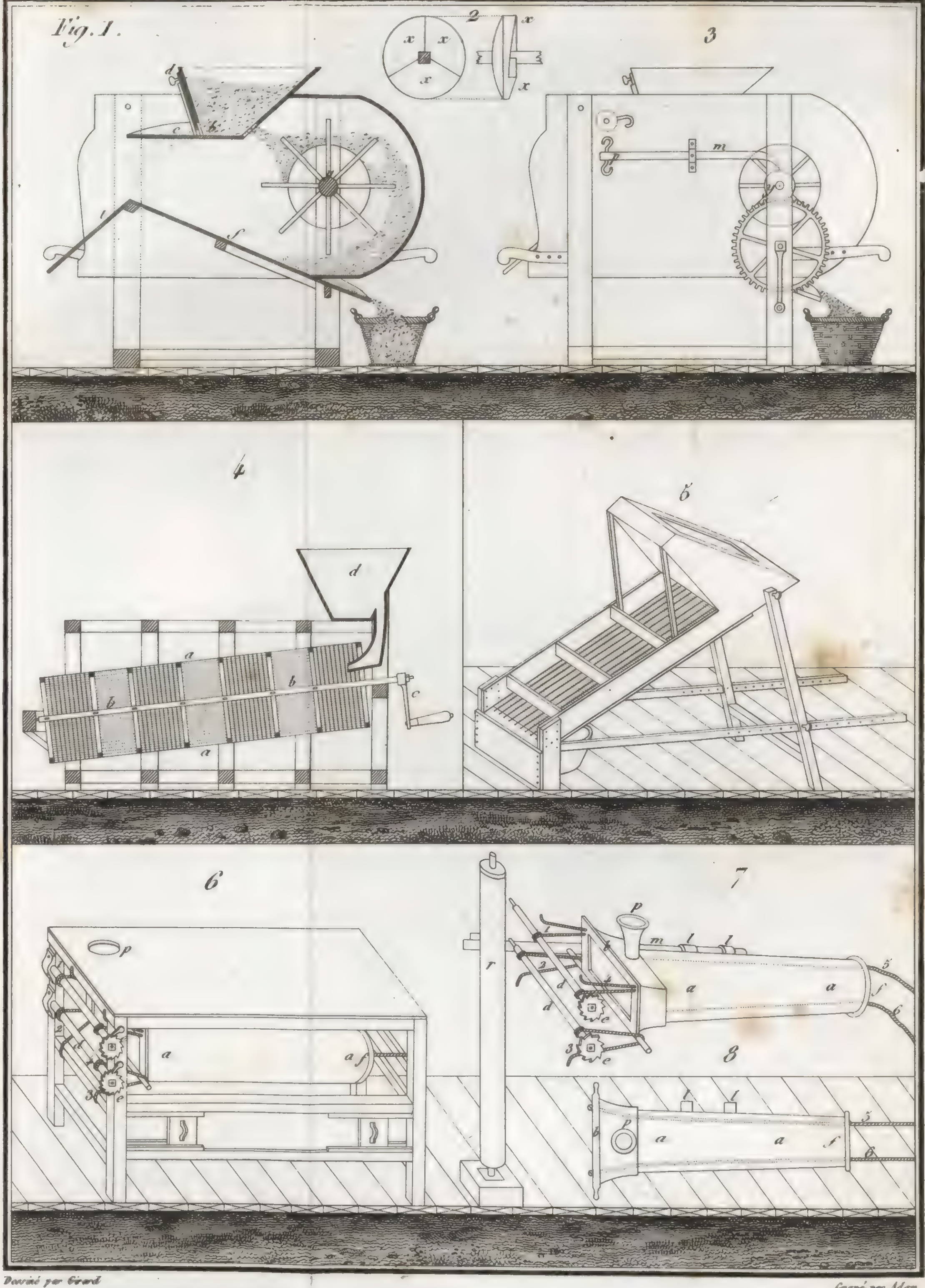

Fig. 1.
2
3
4
5
6
Echelle de 1 Centimètres
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mètres
Dessiné par Girard
Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



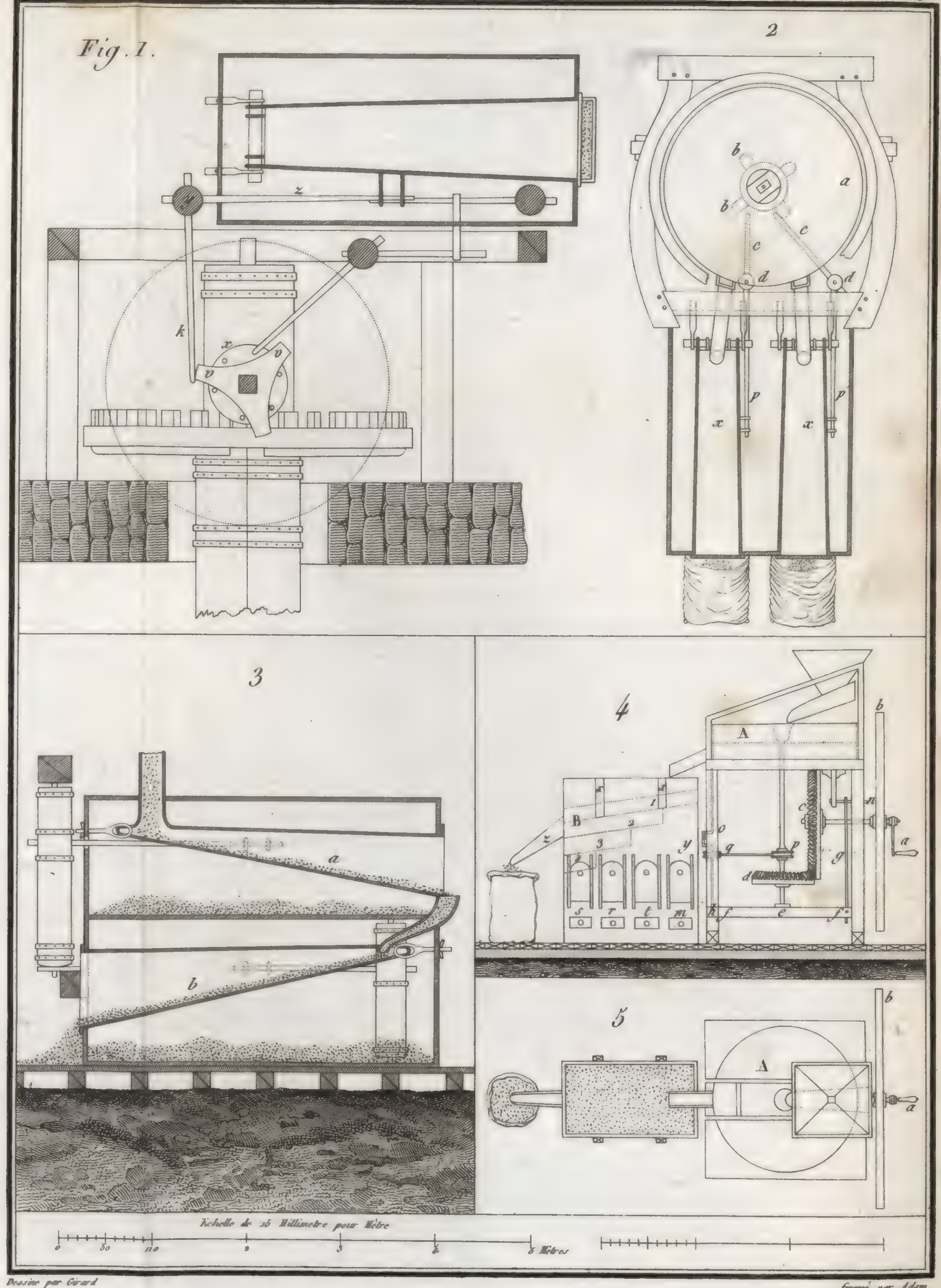
Dessiné par Girard *Gravé par Adam*

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard
Gravé par Adam

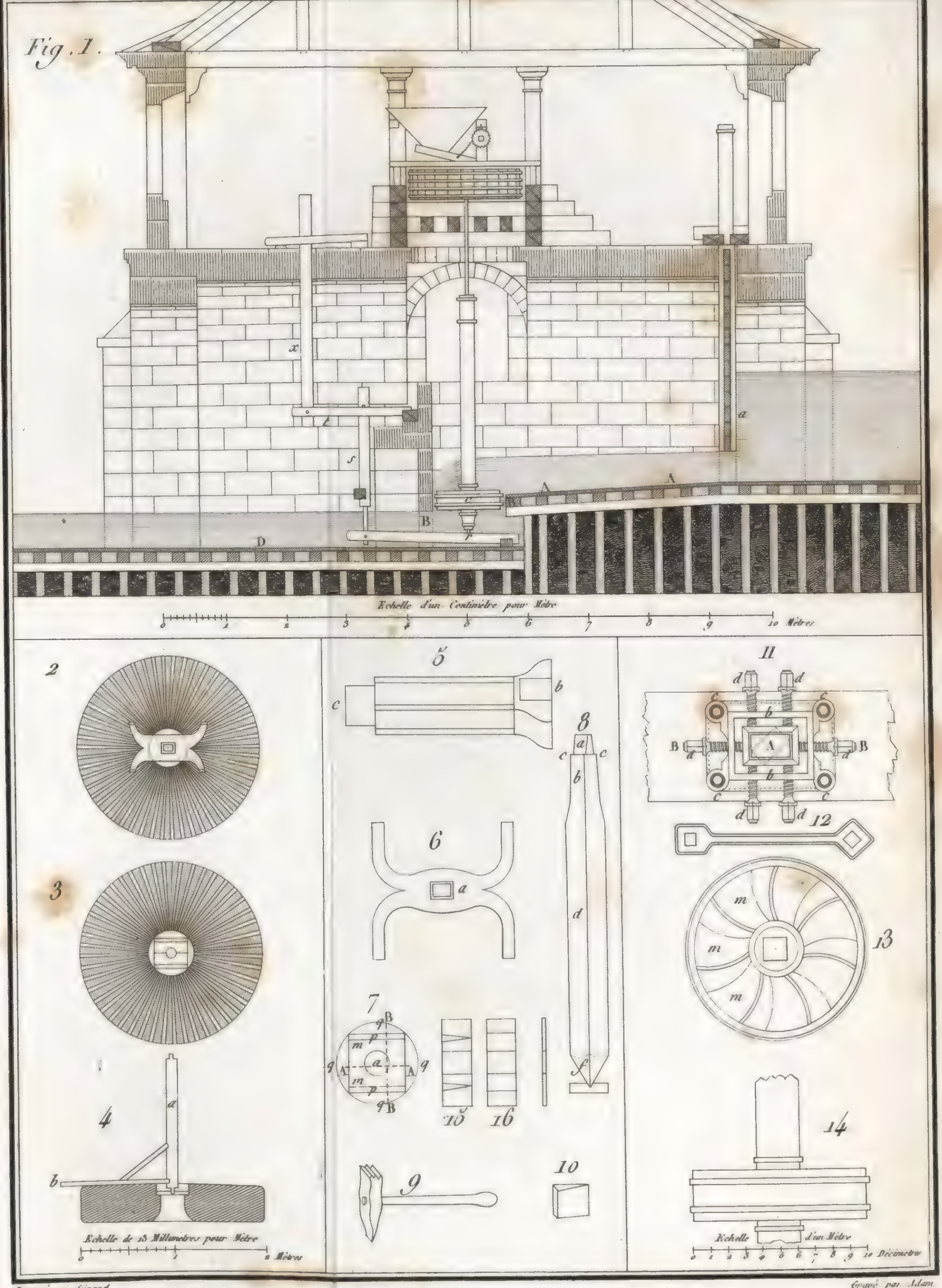
Back of
Foldout
Not Imaged



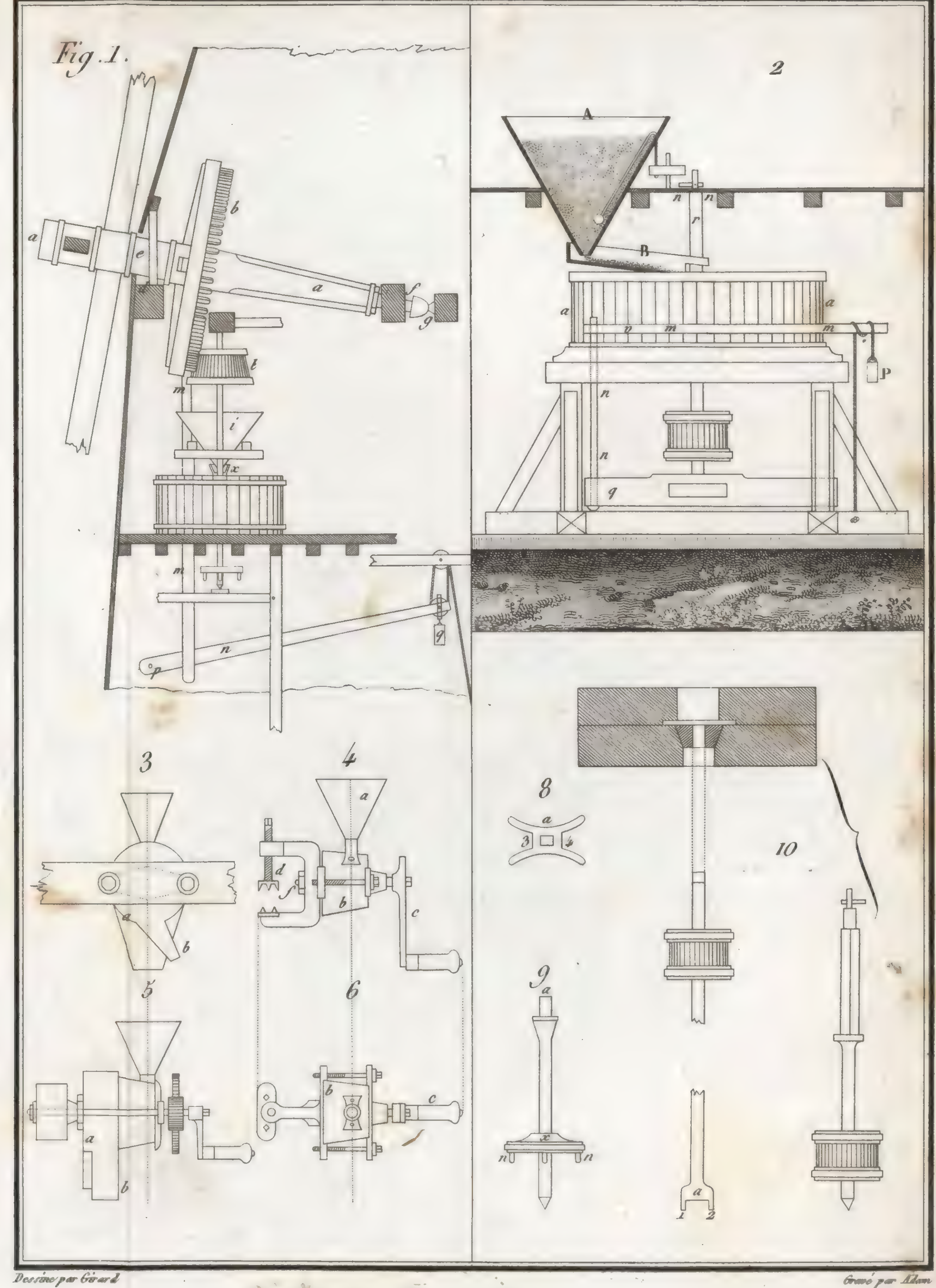
Dessiné par Girard

Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged


Fig. 1.
Echelle d'un Centimètre pour Mètre
10 Mètres
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Echelle de 13 Millimètres pour Mètre
2 Mètres
Echelle d'un Mètre
10 Décimètres
Dessiné par Girard
Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard *Gravé par Adam*

Back of
Foldout
Not Imaged

Dessiné par Girard Gravé par Adam

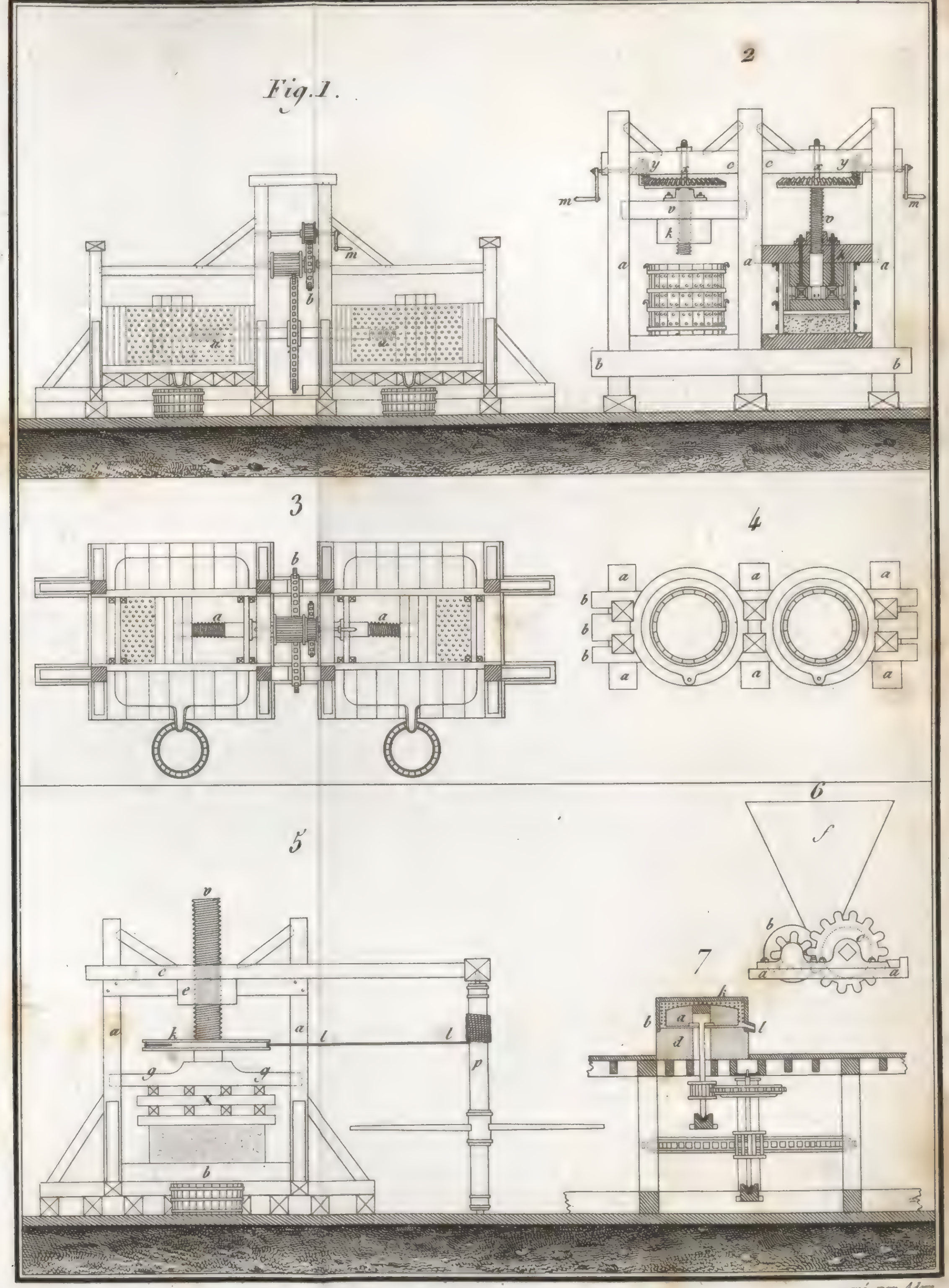
Back of
Foldout
Not Imaged

Echelle de 12 Millimètres pour Mètre

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mètres

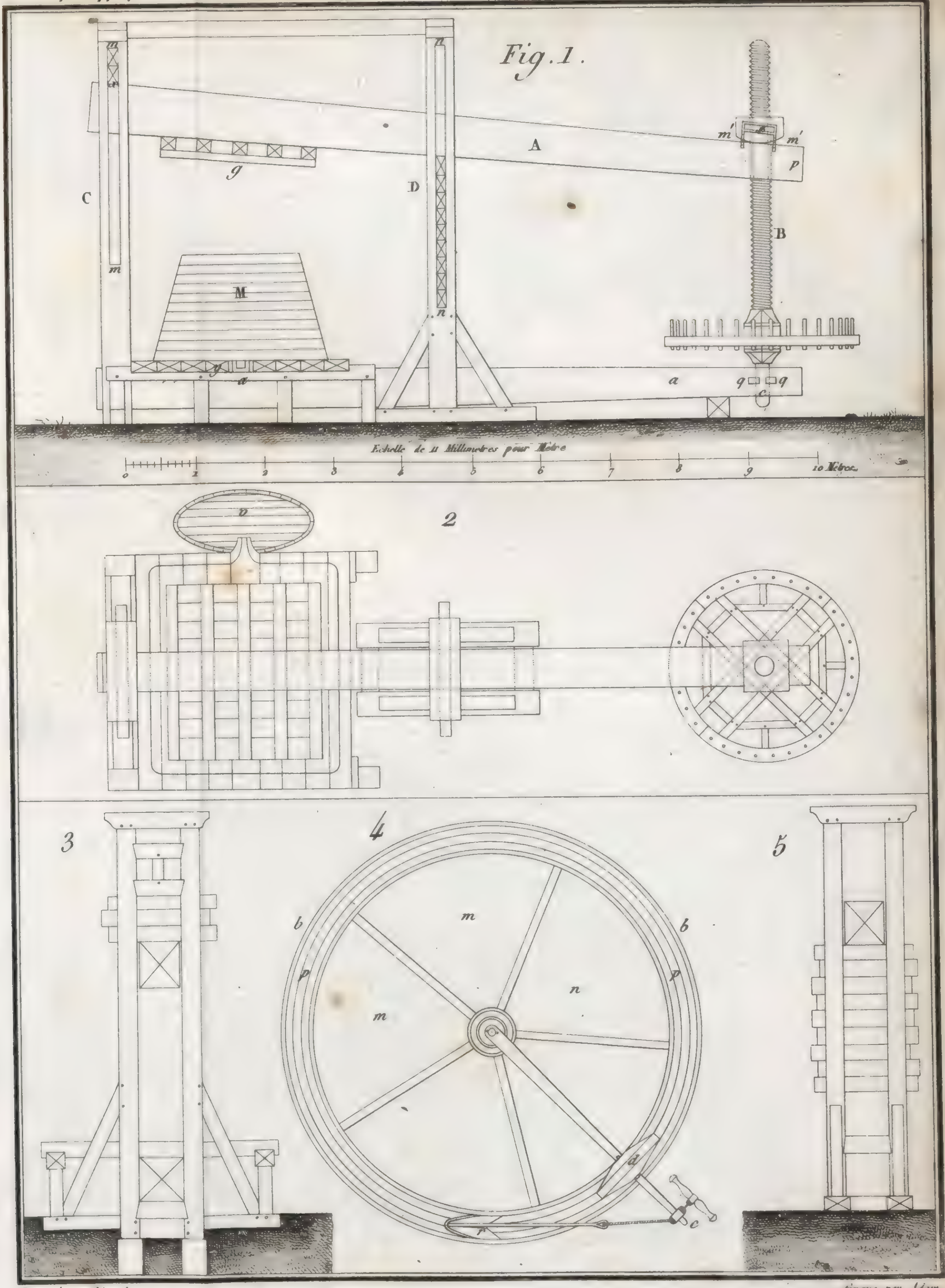
Dessiné par Girard | *Gravé par Adam.*

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard | gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard

Gravé par Adam.

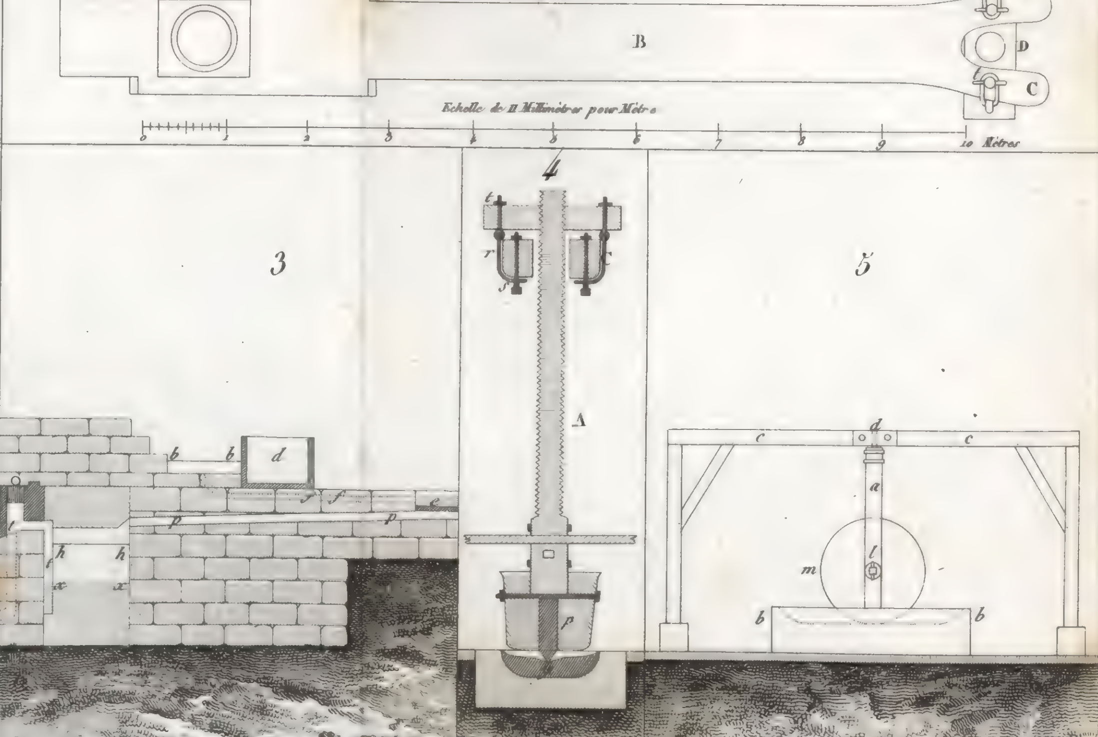
Back of
Foldout
Not Imaged

Fig. 1.

2

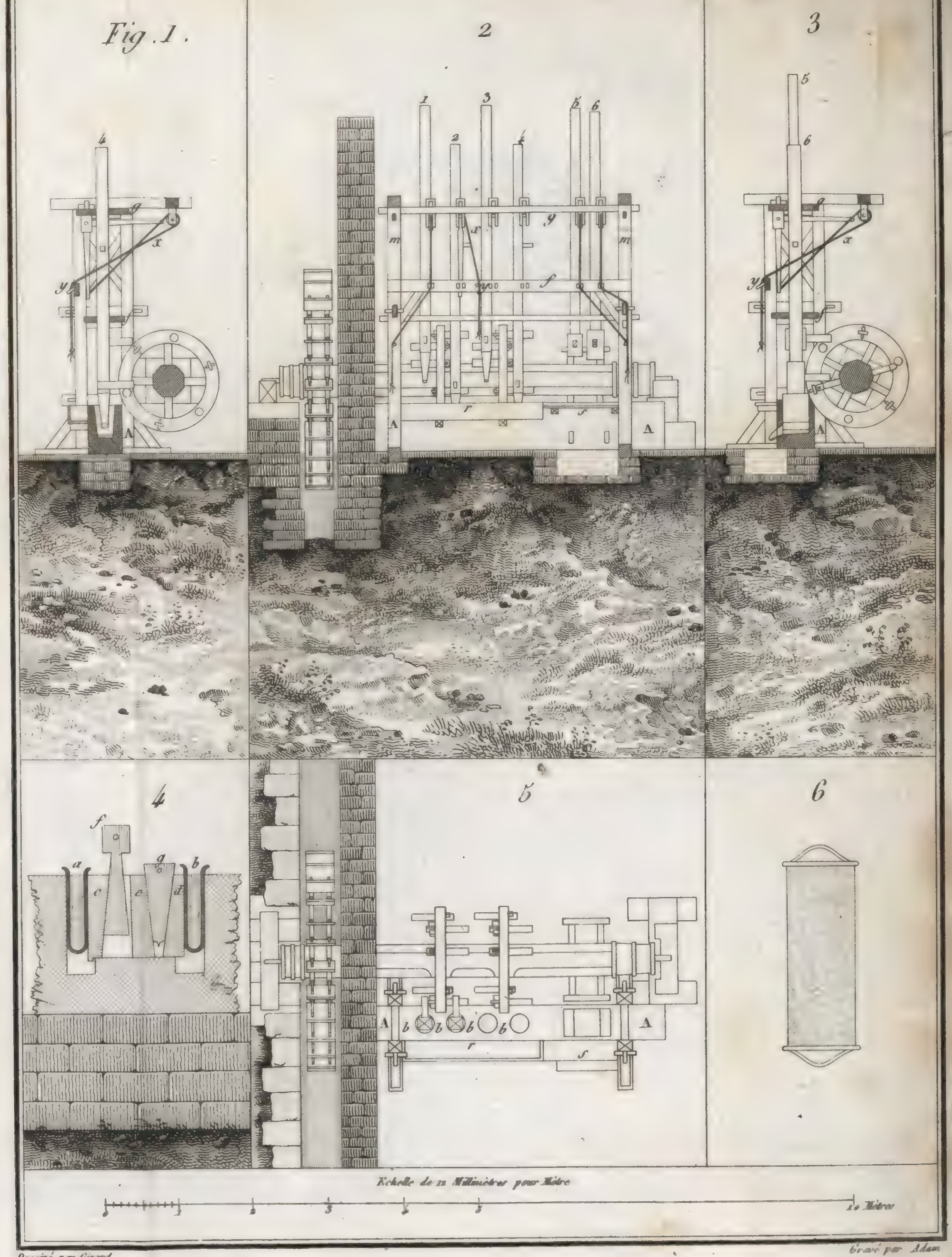
Echelle de 11 Millimètres pour Mètre

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mètres



Dessiné par Girard. Gravé par Adam

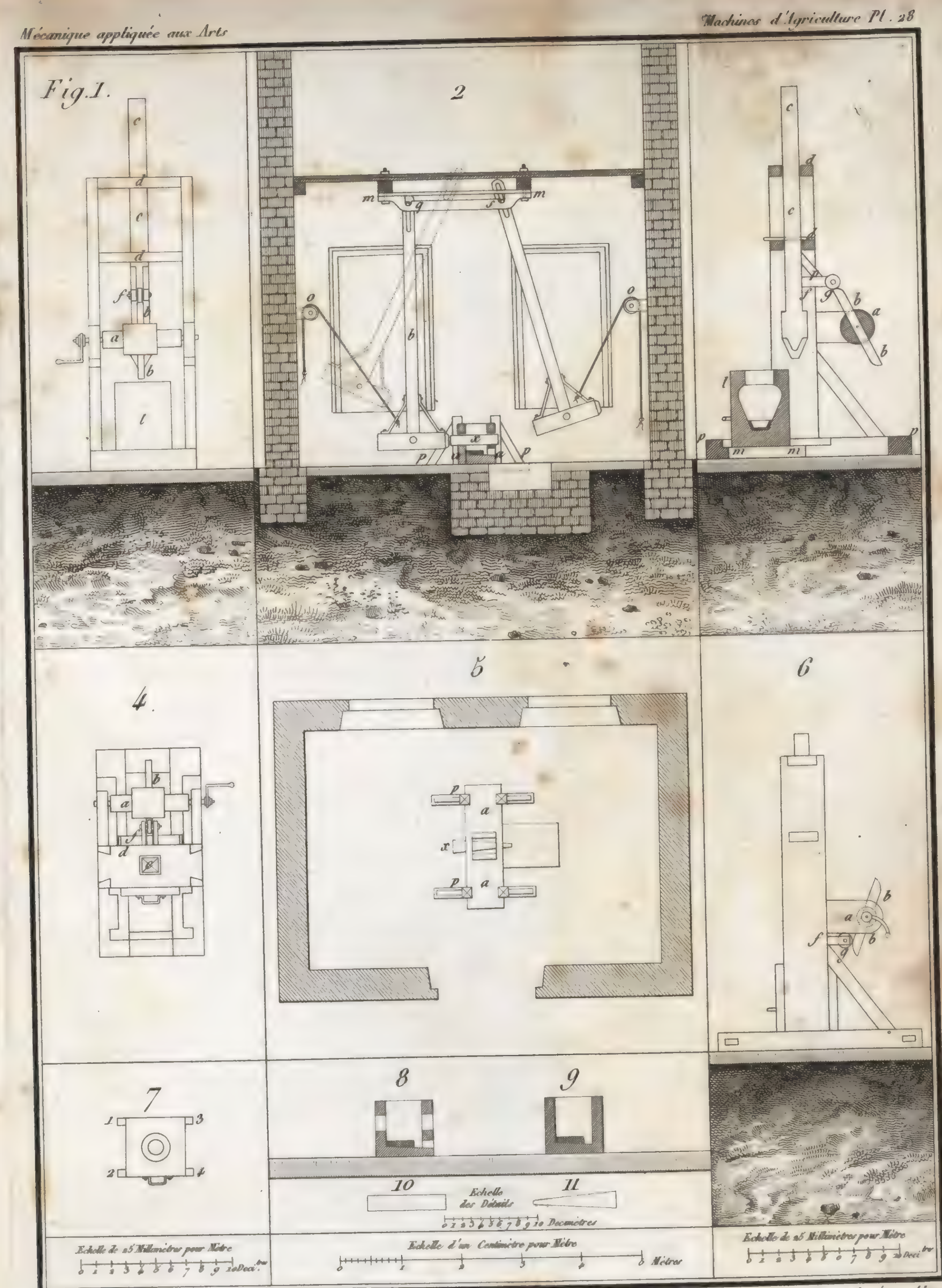
Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard

Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged



Dessiné par Girard

Gravé par Adam

Back of
Foldout
Not Imaged

